

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

**Technologie provádění zemních prací objektu bytového domu**

**Earthwork technology of apartment building object**

Student:

Jiří Mrkva

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Miloslav Šindel

Ostrava 2016

## Zadání bakalářské práce

Student: **Jiří Mrkva**  
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**  
Studijní obor: **3607R041 Příprava a realizace staveb**  
Téma: **Technologie provádění zemních prací objektu Bytového domu**  
**Earthwork technology of apartment building object**  
Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování projektu pro stavební povolení (1:50, 1:100):
  - situace;
  - půdorys základů 1:50;
  - půdorysy jednotlivých podlaží 1:50 (1:100);
  - výkres stropu;
  - střecha;
  - řez objektem 1:50;
  - pohledy;
  - vybrané detaily;
  - doplňkové výkresy dle individuálního zadání.
2. Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy:
  - podlahová konstrukce;
  - obvodová konstrukce;
  - střešní plášť;
  - technická zpráva.
3. Řešení zásad organizace výstavby dle Přílohy č.1 vyhl. 499/2006Sb o dokumentaci staveb:
  - informace o rozsahu a stavu staveniště;
  - technická infrastruktura;
  - řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů;
  - situace stavby se zakreslením hranice staveniště a staveb zařízení staveniště;
  - vyznačení přívodů sítí, jejich odběrová místa, vyznačení příjezdů a výjezdů na staveniště;
  - technická zpráva zařízení staveniště.
4. Časový plán technologické etapy.
5. Rozpočet vybrané technologické etapy.
6. Technologický postup provádění zemních prací, stanovení finanční a časové náročnosti.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3  
[2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9  
[3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 -X.

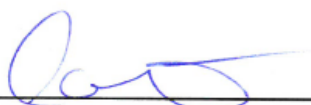
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.
- [9] Platná legislativa, zákony, vyhlášky, směrnice, doporučené metodiky.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miloslav Šindel**

Datum zadání: 23.11.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016

  
doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30.4.2016

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30.4.2016

.....

podpis studenta

## **Anotace bakalářské práce**

MRKVA, J.: *Technologie provádění zemních prací objektu bytového domu*: Bakalářská práce. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, s. 96, 2016. Vedoucí práce: Ing. Miloslav Šindel.

Hlavní téma této bakalářské práce řeší návrh technologického postupu provádění zemních prací pro výstavbu objektu bytového domu. Součástí práce je projektová dokumentace objektu ve stupni pro stavební povolení. Návrh technologického postupu zemních prací je přizpůsoben požadavkům novostavby. Práce dále obsahuje řešení zásad organizace výstavby dle platné legislativy. Jsou respektovány bezpečnostní předpisy a pravidla na staveništi. Další části bakalářské práce zahrnují tepelně technické posouzení konstrukcí budovy (obvodová stěna, podlaha nad terénem a střešní plášť), harmonogram technologické etapy včetně stanovení její celkové finanční náročnosti.

**Klíčová slova:** Technologický postup, zemní práce, realizace, stavební povolení, bytový dům, projektová dokumentace.

## **Anotation of Bachelor Thesis**

MRKVA, J.: *Earthwork technology of apartment building object*: Bachelor Thesis. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Structural Engineering, p. 96, 2016. Supervisor: Ing. Miloslav Šindel.

The main topic of this bachelor thesis is proposal earthwork technology of apartment building object. Project documentation of object in stage of building permit is a part of this work. Proposal of technological progress earthwork is customized requirements of new building. The work also includes solutions for principles of construction organization according to valid legislation. Rules and safety regulations on construction site are entirely respected. Another part of this thesis includes thermotechnical assessment for a constructions of building (external walls, floors above ground and roof cladding), schedule of technological steps including the determination of the total financial cost.

**Keywords:** technological progress, earthwork, realization, building permit, apartment building, project.

## Obsah

Seznam použitého značení.....	12
1. Úvod.....	14
2. Projektová dokumentace pro stavební povolení.....	15
A. Průvodní zpráva .....	15
B. Souhrnná technická zpráva.....	22
C. Situační výkresy .....	38
D. Dokumentace objektů technických a technologických zařízení .....	39
E. Dokladová část .....	47
3. Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy.....	48
4. Řešení zásad organizace výstavby .....	52
5. Časový plán technologické etapy .....	67
6. Rozpočet vybrané technologické etapy .....	68
7. Technologický postup provádění zemních prací.....	69
8. Závěr.....	92
9. Seznam použitých pramenů .....	94
10. Přílohy .....	96

## Obsah bakalářské práce

Anotace bakalářské práce .....	6
Seznam použitého značení .....	12
<b>1. Úvod .....</b>	<b>14</b>
<b>2. Projektová dokumentace pro stavební povolení .....</b>	<b>15</b>
<b>A. Průvodní zpráva .....</b>	<b>15</b>
A.1 Identifikační údaje .....	15
A.2 Seznam vstupních podkladů .....	15
A.3 Údaje o území .....	16
A.4 Údaje o stavbě .....	17
<b>B. Souhrnná technická zpráva .....</b>	<b>22</b>
B.1 Popis území stavby .....	22
B.2 Celkový popis stavby .....	24
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu .....	31
B.4 Dopravní řešení .....	31
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	32
B.6 Popis vlivů stavby na ŽP a jeho ochrana .....	32
B.7 Ochrana obyvatelstva .....	34
B.8 Zásady organizace výstavby .....	34
a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění .....	34
b) Odvodnění staveniště .....	34
c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu .....	34
d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky .....	35
e) Ochrana okolí staveniště a požad. na souvis. asanace, demolice, kácení ...	35
f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé) .....	35
g) Max. produk. množství, druhy odpadů a emisí při výstavbě, likvidace .....	35
h) Bilance zemních prací, požad. na přesun, deponie a mezideponie zemin ..	36
i) ochrana životního prostředí při výstavbě .....	36
j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, .....	36
k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb .....	37
l) zásady pro dopravně inženýrské opatření .....	37
n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny .....	37



<b>C. Situační výkresy.....</b>	<b>38</b>
C.1 Situační výkres širších vztahů.....	38
C.2 Celkový situační výkres .....	38
C.3 Koordinační situace .....	38
C.4 Katastrální situační výkres .....	38
C.5 Speciální situační výkresy.....	38
<b>D. Dokumentace objektů technických a technologických zařízení.....</b>	<b>39</b>
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu .....	39
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.....	39
a) Technická zpráva .....	39
b) Výkresová část .....	39
D.1.2 Stavebně konstrukční část .....	40
a) Technická zpráva .....	40
b) Výkresová část .....	46
D.2 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu .....	46
<b>E. Dokladová část.....</b>	<b>47</b>
E.1 Závazná stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů .....	47
E.2 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury .....	47
E.3 Geodetický podklad pro projektovou činnost podle jiných práv. před. ....	47
E.4 Projekt zpracovaný báňským projektantem .....	47
E.5 Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona a hosp. s energií .....	47
E.6 Ostatní stanoviska, vyj., posudky a výsl. jednání v průběhu zprac. PD .....	47
<b>3. Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy.....</b>	<b>48</b>
3.1 Tepelně technické posouzení podlahy nad terénem (dlažba).....	49
3.2 Tepelně technické posouzení obvodové stěny .....	50
3.3 Tepelně technické posouzení střešního pláště ploché střechy .....	51
<b>4. Řešení zásad organizace výstavby .....</b>	<b>52</b>
4.1 Technická zpráva zařízení staveniště.....	52
4.1.1 Obecné informace .....	52
4.1.2 Popis staveniště .....	52
4.1.3 Skládky a zařízení staveniště.....	52
4.1.4 Odvodnění staveniště .....	55
4.1.5 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu .....	55

4.1.6	Plochy ZS .....	58
4.1.7	Vliv realizace stavby na okolní stavby a pozemky .....	58
4.1.8	Ochrana okolí staveniště .....	59
4.1.9	Zábory pro staveniště .....	59
4.1.10	Bilance zemních prací, přesuny zeminy a uložení na deponii .....	59
4.1.11	Ochrana životní prostředí při výstavbě .....	60
4.1.12	Řešení objektů zařízení staveniště.....	60
4.1.13	Požadavky na zvedací mechanizaci pro ZS .....	63
4.1.14	Bezpečnost práce .....	65
4.1.15	Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb .....	65
4.1.16	Zásady pro dopravně inženýrské opatření.....	65
4.1.17	Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby .....	66
4.1.18	Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny .....	66
4.2	Situace zařízení staveniště .....	66
<b>5.</b>	<b>Časový plán technologické etapy .....</b>	<b>67</b>
<b>6.</b>	<b>Rozpočet vybrané technologické etapy .....</b>	<b>68</b>
6.1.	Krycí list položkového rozpočtu .....	68
6.2.	Položkový rozpočet - HSV .....	68
<b>7.</b>	<b>Technologický postup provádění zemních prací .....</b>	<b>69</b>
7.1.	Informace o stavbě .....	69
7.2.	Průzkumy provedené na stavbě.....	69
7.3.	Převzetí vyhrazeného staveniště .....	70
7.4.	Obecný popis pracovních podmínek.....	71
7.5.	Soupis personálního obsazení .....	71
7.6.	Soupis strojů, pracovních pomůcek a nářadí .....	72
7.6.1.	Stroje a jejich pracovní výkonnost.....	72
7.6.2.	Pracovní pomůcky .....	76
7.6.3.	Materiály .....	77
7.7.	Skládování a doprava na stavbě.....	79
7.8.	Technologický postup provádění zemních prací .....	80
7.8.1.	Příprava staveniště .....	80
7.8.2.	Přípravné zemní práce – hrubé terénní úpravy .....	81
7.8.3.	Geodetické vytyčení na staveništi.....	84

7.8.4.	Hlavní zemní práce .....	85
7.9.	Kontrola jakosti a kvality zemních prací .....	89
7.10.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP .....	90
7.11.	Ekologie a vliv prací na životní prostředí .....	91
7.12.	Závěr včetně stanovení finanční a časové náročnosti .....	91
<b>8.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>92</b>
	Poděkování .....	93
<b>9.</b>	<b>Seznam použitých pramenů .....</b>	<b>94</b>
9.1.	Knižní publikace .....	94
9.2.	Zákony, vyhlášky, normy .....	94
9.3.	Odkazy na internetové stránky .....	94
9.4.	Obrázky .....	95
9.5.	Tabulky .....	95
9.6.	Použitý software .....	95
<b>10.</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>96</b>
10.1.	Výkresová část .....	96
10.2.	Harmonogram prací vybrané technologické etapy .....	96
10.3.	Položkový rozpočet vybrané technologické etapy .....	96

## Seznam použitého značení

BD	bytový dům
CP	cihla plná
ČSN	Československá norma (Československá technická norma)
DOSS	dotčené orgány státní správy
EN	Evropská norma
HI	hydroizolace
HPV	hladina podzemní vody
HSR	hlavní stavební rozvaděč
HSV	hlavní stavební výroba
HUP	hlavní uzávěr plynu
ISO	Definice systému managementu jakosti (Int. Organization for Standardization)
K	koeficient ztrát napětí v síti
KN	katastr nemovitostí
Kn	koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu
LV	List vlastnictví z katastru nemovitostí
L	dopravní vzdálenost
MJ	měrná jednotka
MOK	místní obslužná komunikace
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
MVC	Malta vápenno–cementová
NN	nízké napětí
PD	Projektová dokumentace
Pn	spotřeba vody v l na směnu
Qn	vteřinová spotřeba vody
$Q_{p,i}$	Pracovní výkonnost stroje
$Q_{max}$	Maximální užitečné zatížení nákladního vozidla
$O_i$	Objem množství nakypřené horniny, které pojme jeden nákladní automobil

S	maximální současný zdánlivý příkon (kVA)
T	doba, po kterou je voda odebírána (hod.)
TDI	technický dozor investora
TZÚS	Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.
ÚR	Územní rozhodnutí
ZOV	zásady organizace výstavby
ZP	zemní práce
ZRN	základní rozpočtové náklady
ZS	zařízení staveniště
$t_{dp}$	doba odvozu zeminy plně naloženého vozidla
$t_{dpr}$	doba návratu prázdného nákladního vozidla
$t_{cycl}$	teoretická doba cyklu
$t_{cycl,5,o}$	teoretická doba cyklu nákladního vozidla odvozu ornice 5 km
$t_{cycl,30,o}$	teoretická doba cyklu nákladního vozidla odvozu ornice 30 km
$t_{cycl,5,z}$	teoretická doba cyklu nákladního vozidla odvozu zeminy 5 km
$t_{cycl,30,z}$	teoretická doba cyklu nákladního vozidla odvozu zeminy 30 km
$t_m$	doba přistavení nákladního vozidla
$t_v$	doba vykládky nákladního vozidla
$v_p$	průměrná rychlost naloženého vozidla
$v_{pr}$	průměrná rychlost prázdného nákladního vozidla
$\beta_1$	průměrný součinitel náročnosti elektromotorů
$\beta_2$	průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení
$\beta_3$	průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení
$\rho_o$	Objemová hmotnost ornice
$\rho_z$	Objemová hmotnost rozpojené zeminy
$\rho_o'$	Objemová hmotnost nakypřené ornice
$\rho_z'$	Objemová hmotnost rozpojené a nakypřené zeminy

# 1. Úvod

Tato bakalářská práce má za cíl detailně stanovit technologický postup provádění výkopových a zemních prací pro objekt bytového domu, včetně stanovení časové a finanční náročnosti položkovým rozpočtem.

Podkladem pro technologický postup je projekt objektu bytového domu, který v této práci zpracován v rozsahu pro vydání stavebního povolení dle platných legislativních požadavků ČR. Objekt bytového domu je lokalizován ve městě Ostrava. Objekt je navržen tak aby se svým výškovým a půdorysným uspořádáním vhodně začlenil mezi okolní budovy a působil proporcionálně vhodně vůči okolní zástavbě. Součástí práce je dále situace zařízení staveniště včetně řešení zásad organizace výstavby dle vyhlášky č. 499/2006Sb.,<sup>[4]</sup> kterou upravuje vyhláška č. 62/2013 Sb.<sup>[3]</sup>

## 2. Projektová dokumentace pro stavební povolení

Členění projektové dokumentace dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.:<sup>[4]</sup>

- A. Průvodní zpráva
- B. Souhrnná technická zpráva
- C. Situační výkresy
- D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
- E. Dokladová část

### A. Průvodní zpráva

#### A.1 Identifikační údaje

- a) Název stavby: Novostavba bytového domu
- b) Místo stavby: Město: Ostrava (554821)  
Městská část: Ostrava - Jih  
Katastrální území: Hrabůvka (714585)  
Pozemek stavby, č. kat: 485/7

Zapsáno na LV 1124 vedeného u Katastrálního úřadu pro Moravskoslezský kraj, Katastrální pracoviště Ostrava.

- c) Předmět projektové dokumentace: Novostavba bytového domu
- d) Stavebník: Neuvedeno
- e) Údaje o zpracovateli projektové dokumentace  
Zpracovatel PD: Jiří Mrkva  
Projekt autorizoval: Neuvedeno

#### A.2 Seznam vstupních podkladů

Na místě stavby byly provedeny průzkumy formou osobní prohlídky a zpracování fotodokumentace místa. Dokumentace pro stavební povolení je zpracována na základě obdrženého zadání. Podkladem pro zpracování projektu byla kopie katastrální mapy a výpis z KN. Projektová dokumentace byla v průběhu prací konzultována s DOSS.

### A.3 Údaje o území

#### a) Rozsah řešeného území<sup>[4]</sup>

Projekt se týká novostavby bytového domu a s ní souvisejících odstavných ploch, chodníků a IS. Stavba je navržena na pozemku soukromého neoploceného areálu. Stavba se umísťuje na pozemcích p.č.485/7 v katastrálním území Hrabůvka.

#### b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů<sup>[4]</sup>

Parcela se nenachází v památkové rezervaci ani zóně. V záplavové oblasti se parcela nenachází. Na parcelu nejsou umístěna žádná ochranná pásma.

#### c) Údaje o odtokových poměrech<sup>[4]</sup>

Odtokové poměry nebudou navrhovanou stavbou objektu BD pozměněny. V okolí prostoru stavby jsou situovány zpevněné plochy, které tvoří chodník a místní obslužná komunikace (MOK). Chodník a MOK jsou odvodněny přes vpusti a odváděny do stoky dešťové kanalizace, která je vedena v ose zpevněné komunikace.

#### d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací<sup>[4]</sup>

Bytový dům pro bydlení je plně v souladu s Územním plánem. Území je zařazeno pro využití Bydlení Hromadné.

#### e) Údaje o souladu s ÚR<sup>[4]</sup>

Projekt pro stavební povolení splňuje podmínky stanovené v ÚR.

#### f) Údaje o dodržení obecných podmínek a požadavků na využití území<sup>[4]</sup>

Dům bude obydlen osobami s omezením schopnosti pohybu a orientace (pohybově nebo zrakově postižení). Dům proto bude řešen jako bezbariérový. První nadzemní podlaží vyhovuje požadavkům pro pobyt osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

Dokumentace stavby je zpracována v regulaci obecných požadavků na výstavbu, je dodržena vyhláška č. 268/2009 Sb,<sup>[5]</sup> dále pak dle zákona č.185/2001 Sb.[12] dle ustanovení 79 odstavec 4, písm. b) odpadové hospodářství. Všechny použité výrobky pro stavbu musí splňovat požadavky ustanovení § 47 stavebního zákona a musí být doloženy doklady dle zákona č. 22/97 Sb. v platném znění a předpisů souvisejících.



Dodavatel je při předání dokončené subdodávky povinen předat stavebníkovi doklady o výsledcích předepsaných zkoušek a měření, o způsobilosti provozních zařízení k plynulému a bezpečnému provozu, doklady o ověření požadovaných vlastností výrobků, případně další doklady předepsané zvláštními předpisy. Jsou dodrženy požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb.,<sup>[5]</sup> zde především paragrafy 4, 6-14, 18-21, 24-26, 32-38, 40. V paragrafech jsou řešeny požadavky na hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí, světlé výšky místností, osvětlení, větrání, vytápění, ochrana proti hluku. Všechny požadavky byly v návrhu respektovány.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů:

Znamé podmínky dotčených orgánů byly splněny a zahrnuty do projektové dokumentace a stavebník je povinen při výstavbě objektu BD tyto podmínky respektovat a dodržovat. Na základě vyjádření dotčených orgánů stavebník musí dodržet následující stanoviska a jejich podmínky a podmínky obecné vyplývající z vyjádření či podmínek provádění.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení:

Na základě vyjádření dotčených orgánů nejsou stanoveny žádné výjimky a úlevy.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic, požadavky na vydání jiných rozhodnutí nebo opatření:

V rámci tohoto projektu není použito.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle KN):

Pozemek pro stavbu je v majetku investora. Na pozemku nejsou žádná věcná břemena. Parc. č. 485/7 – trvalý travní porost.

Sousední pozemky (Parc. č. 485/13 – jiná; Parc. č. 492/9 – jiná; Parc. č. 485/17 – jiná; Parc. č. 485/20 – jiná).

## **A.4 Údaje o stavbě**

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby<sup>[4]</sup>

Jedná se o projekt, který řeší objekt bytového domu jako novostavbu.

b) Účel užívání stavby:

Objekt je bytový dům o 3NP s 11 jednotkami. Jsou zde navrženy bytové jednotky různých ploch a dispozic od (1+1) až (3+1).

c) Trvalá nebo dočasná stavba:

Jedná se o projekt, který řeší objekt bytového domu jako stavbu trvalou.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů:

Ochrana přírody - stavba není chráněna.

Kulturní památka - stavba není chráněna jako kulturní památka.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby:

Je respektována vyhláška č. 268/2009 Sb.<sup>[5]</sup>

§ 6 - Připojení staveb na sítě technického vybavení - stavba je napojena na stávající inženýrské sítě přípojkami. Prostorové uspořádání sítí technického vybavení jako souběh nebo křížení jsou stanoveny normovými hodnotami a veškeré tyto hodnoty jsou dodrženy.

§ 10 - Všeobecné požadavky pro ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí - úroveň podlah obytných místností podzemního podlaží leží více jak 2,9 m nad hladinou podzemní vody.

Stanovená minimální světlá výška místností je nad 2600 mm v obytných a pobytových místnostech.

§ 11 a § 12 - Denní osvětlení, oslunění a přirozené větrání zajištěno otevíranými částmi oken a vstupních dveří. Vytápění řešeno kondenzačními kotli a systém rozvodů s účinnou regulací a ekonomickým provozem. Umělé osvětlení řešeno pomocí nástěnných a stropních osvětlovacích těles.

§ 13 – Stavba splňuje požadavky na proslunění.

§ 15 - Bezpečnost při provádění a užívání staveb - domovní komunikace v bytové jednotce umožňuje přemísťování předmětu o rozměru 1950x1950x800 mm. Je možné tento předmět o těchto rozměrech přemístit po celém objektu.

§ 16 - Úspora energie a tepelná ochrana - budova bude s dostatečně tepelně odolným broušeným zdivem.

§ 18 - základ pro novostavbu bytového domu splňuje všechny požadované normy. Hloubka základů je v nezámrné hloubce.

§ 20 – Stropy spolu s podlahami a povrchy jsou navrženy tak, aby vyhovovaly z hlediska zvukové izolace, kde jejich vzduchová neprůzvučnost a kročejová neprůzvučnost splňuje minimální požadavky dané normovými hodnotami.

§ 21 - Podlahy, povrchy stěn a stropů - obvodové, dělicí konstrukce a stropy splňují minimální požadované i doporučené normativní parametry na tepelnou ochranu, akustiku a statiku. Povrchy jsou navrženy dle účelu místností a konstrukcí.

§ 24 - Komíny jsou navrženy bezpečně pro odvod spalin do volného ovzduší. Minimální požadovaná výška komínu nad střechu je dodržena. Bezpečnost spalinové cesty instalovaného spotřebiče musí být potvrzena revizní zprávou obsahující údaje o výsledku její kontroly vymezené normovými hodnotami. Spaliny spotřebičů paliv se odvádí nad střechu budovy.

§ 25 - plochá střecha nad objektem zajistí spolehlivě ochranu před nepříznivými vlivy venkovního prostředí. Srážkové vody jsou odvedeny přes okapový systém do kanalizace.

§ 26 - výplně stavebních otvorů navrženy s parametry překračujícími minimální požadované hodnoty, jsou vhodné pro nízkoenergetické stavby a vykazují dostatečnou životnost. Jejich velikost a umístění je poplatná charakteru místností.

§ 27 – schodiště obsahuje zábradlí ve výšce 1000mm

§ 32 - Vodovodní přípojky a vnitřní vodovody - bude tepelně izolováno. Rozvodné a cirkulační potrubí teplé vody musí být tepelně izolováno. Nové vnitřní rozvody vody jsou provedeny z materiálů pro vnitřní rozvod vody. Venkovní vedení je vedeno v nezámrné hloubce.

§ 33 - potrubí kanalizační přípojky je uloženo do nezámrné hloubky nebo se musí chránit proti zamrznutí. Čisticí tvarovky se nesmí osadit v místnostech, ve kterých by případný únik odpadní vody mohl ohrozit zdravé podmínky při užívání stavby.

Větrací potrubí vnitřní kanalizace nesmí být zaústěno do komínů, větracích průduchů, instalačních šachet a půdních prostor a musí být vyvedeno nejméně 500 mm nad úroveň střešního pláště.

§ 34 - elektrický rozvod musí podle druhu provozu splňovat v souladu s normovými hodnotami. Objekt bude mít trvale přístupné a viditelně trvale označené zařízení umožňující vypnutí elektrické energie.

§ 35 - Na začátku odběrného plynového zařízení bude instalován hlavní uzávěr plynu umístěný na trvale přístupném a větratelném místě a musí být viditelně trvale označen. Rozvody jsou dimenzovány pro všechny spotřebiče objektu. Způsoby instalace rozvodů plynu ve stavbě je dán normovými hodnotami.

§ 36 - objekt a zařízení v něm budou napojeny na ochranu před bleskem. V rámci realizace objektu bude provedena i konečná revize tohoto zařízení.

§ 38 – Vytápění bude zajištěno pomocí kotle a spotřebiče, které mají zajištěn přívod větracího a spalovacího vzduchu.<sup>[4]</sup>

Odvod spalin, kondenzátu ze spalin a dalších škodlivin nesmí ohrožovat životní prostředí a zdraví osob nebo zvířat. V otopné soustavě musí být osazeno zařízení umožňující měření a nastavení parametrů otopných soustav. Při provozu otopných soustav se zajistí řízení tepelného výkonu v závislosti na potřebě tepla.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů<sup>[4]</sup>

Požadavky DOSS byly zapracovány do PD.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

h) Navrhovaná kapacity stavby:

Zastavěná plocha	300 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	3975 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	604,95 m <sup>2</sup>
Maximální výška atiky:	+9,880 m
Zpevněné plochy u BD:	584 m <sup>2</sup>

Funkční jednotky: 1NP-3NP (11 malometrážních bytů, z toho 1 pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace).

i) Základní bilance stavby

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Předpokládaná doba výstavby je cca 16 měsíců. Plánovaný začátek stavebních prací – březen 2017. Předpokládané dokončení stavebních prací – květen 2018.

Realizace objektu bude chronologicky členěna na následující etapy: <sup>[1]</sup>

1. Zemní práce;
2. přípravné práce na staveništi;
3. hloubení výkopů;
4. realizace základů;
5. zdění svislých konstrukcí nosných stěn a příček;
6. schodiště; stropy; komíny;
7. střešní konstrukce;
8. klempířské práce;
9. výplně vnějších otvorů;
10. vnitřní instalace; podlahy;
11. vstup do objektu;
12. povrchové úpravy vnitřních a vnějších stěn;
13. výplně vnitřních otvorů stěn

k) Orientační náklady stavby objektu bytového domu

Cena za 1m<sup>3</sup> cca 4 800,- Kč

Obestavěný prostor celkem 3975 m<sup>3</sup> x 4 800 = 19.056.000,- Kč.

Náklady stavby celkem cca 19 mil. Kč.

## **B. Souhrnná technická zpráva**

### **B.1 Popis území stavby**

#### a) Charakteristika území<sup>[4]</sup>

Pozemek určený k realizaci objektu BD se nachází v katastrálním území Hrabůvka na území statutárního města Ostravy. Pozemek sousedí s místní obslužnou komunikací Klegova, na kterou je dopravně napojen vjezdem. Staveniště je s ornici, rovinaté. Na části pozemku určeném k realizaci stavby se nenachází žádná vzrostlá zeleň.

b) Na místě stavby byly provedeny průzkumy formou osobní prohlídky a zpracování fotodokumentace místa. Dále byl proveden radonový průzkum, výsledek je výskyt v nízkém radonovém indexu, tudíž není nutné opatření vůči radonu.<sup>[4]</sup>

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma správců sítí budou dodrženy dle jejich požadavků a norem. Je dodržena norma ČSN 736005.

d) Poloha stavby se nenachází v záplavové oblasti ani v území s poddolováním.

e) Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby. Dešťové vody ze zpevněných ploch budou pročištěny v sorpční vpusti a následně budou svedeny do dešťové kanalizace přes retenční nádrž. Dešťové vody ze střech budou svedeny do dešťové kanalizace.

Po dobu výstavby dojde ke zvýšení provozu vozidel v dotčené lokalitě. Přeprava bude probíhat výhradně v denní době po komunikacích.

Navrhovaná stavba není po dokončení zdrojem škodlivých látek a exhalací. Po dobu výstavby bude staveniště omezeným zdrojem hluku a prachu.

Stavba nebude mít vliv na zvýšení odtokových poměrů.

Novostavba nebude mít negativní vliv na okolní zástavbu. Stavby jsou v dostatečné odstupové vzdálenosti, respektuje tak vyhlášku č.501/2006 Sb § 25.

Ochrana okolí bude v rámci realizace stavby zabezpečena mobilním oplocením, hluk a prašnost bude v minimálním rozsahu. Zařízení staveniště bude umístěno na pozemku investora. Práce prováděné v exteriéru budou po dobu výstavby způsobovat zvýšení prašnosti a hlučnosti v bezprostředním okolí stavby.

Jedná se o novostavbu. Práce prováděné v exteriéru jsou nezbytné. Pro dílčí etapy výstavby budou práce v maximální míře soustředěny do interiéru, pakliže to výstavba objektu v rámci harmonogramu prací dovolí. Zařízení staveniště bude chráněno provizorním oplocením zřízeným za účelem fyzického a vizuálního odclonění stavebního provozu od okolí. Je třeba věnovat zvýšenou pozornost na dodržování všech norem ochrany životního prostředí se zvláštní pozorností na hlučnost a prašnost. Budou používány stroje nepřekračující hygienické limity. Uvažujeme se standardní osmi-hodinovou pracovní směnou s přestávkou 60 minut. Práce o víkendech a svátcích není uvažována.

- f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,

Asanace, demolice se v tomto projektu neřeší. Při této stavbě se nepočítá s kácením dřevin na pozemku.

- g) V rámci stavby je potřeba plochy pro stavbu a zpevněné plochy vyňat ze zemědělského půdního fondu. Pozemek spadá pod ochranu zemědělského půdního fondu. Zahájením prací na stavbě musí předcházet zajištění souhlasu k odnětí zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu.

- h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)<sup>[4]</sup>

Objekt BD bude připojen na stávající vodovod, plynovod a elektrickou síť NN. Při provádění stavebních prací na objektu je nutné dodržovat hygienické vyhlášky, co se týká hluku, prašnosti a vibrací. Stávající místní příjezdové asfaltové cesty musí zůstat během výstavby zcela průjezdné a nesmí dojít k jejich poškození. Přístup bude u sjezdu na komunikaci na ulici Klegově.

- i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.<sup>[4]</sup>

Předpokládaná doba výstavby je cca 16 měsíců.

Žádné vyvolané související investice se stavbou nejsou a ani podmiňující vazby ani stavby. Plánovaný začátek a dokončení stavebních prací – březen 2017 až květen 2018.

## B.2 Celkový popis stavby

Zastavěná plocha:	300 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	3975 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	604,95 m <sup>2</sup>
Výška atiky:	+9,880
Funkční jednotky: 1NP-3NP (11 malometrážních bytů, z toho je jeden určený zejména pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace)	
celková plocha:	962,97 m <sup>2</sup>
společné prostory:	363,11 m <sup>2</sup>
komunikační prostory:	122,37 m <sup>2</sup>
počet bytů:	11
bytové prostory:	
1.NP	173,56 m <sup>2</sup>
2.NP	213,15 m <sup>2</sup>
3.NP	213,15 m <sup>2</sup>
<b>Celkem</b>	<b>599,86 m<sup>2</sup></b>
Plocha jednotlivých bytů:	
byt č. 1	39,5 m <sup>2</sup>
byt č. 2	55,45 m <sup>2</sup>
byt č. 3	78,61 m <sup>2</sup>
byt č. 4	39,5 m <sup>2</sup>
byt č. 5	55,45 m <sup>2</sup>
byt č. 6	78,61 m <sup>2</sup>
byt č. 7	39,59 m <sup>2</sup>
byt č. 8	39,5 m <sup>2</sup>
byt č. 9	55,45 m <sup>2</sup>
byt č. 10	78,61 m <sup>2</sup>
byt č. 11	39,59 m <sup>2</sup>

Novostavba neobsahuje byty nad 100 m<sup>2</sup>. Dále řešeno v části B.4.c).



### **Celkové urbanistické, architektonické řešení**

- a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Objekt BD je řešen jako novostavba. Jedná se o třípodlažní objekt s plochou střechou. Výška objektu (měřeno od atiky) je 10,18 m od upraveného terénu. Umístění stavby je navrženo v dříve nevyužitém místě. Objekt je téměř čtvercového půdorysu s plochou střechou, sklon střechy min 2,2 % s odvodněním dovnitř dispozice. Objekt se svým výškovým a půdorysným uspořádáním začleňuje vhodně mezi okolní budovy a působí proporcionálně vhodně vůči okolní zástavbě, je umístěn poblíž severovýchodní hranice pozemku.

- b) Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Navržený objekt - stavba bytového domu jako trojpodlažní objekt z nosného stěnového systému s plochou střechou. Obvodový plášť je tvořen z broušených tvárnic Porothem, navržené barevné řešení respektuje barevné pojetí fasád stávajících budov v okolní zástavbě.

### **Celkové provozní řešení, technologie výstavby**

Hlavní vstup a vjezd do bytového domu bude ze severní strany komunikace.

### **Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně příst. ploch a komunikací**

BD řeší bezbariérové úpravy. Přístup do objektu je řešen bezbariérově. Přístup do objektu BD je hlavním vstupem, který je zastřešen. Samotný vstup do objektu je zpřístupněn pojezdovou rampou z žárově zinkované oceli. Rampa respektuje sklon v poměru 1:8. Zábradlí je ve výšce 900 mm s přesahem 150 mm šikmé části rampy. Rampa je navržena oboustranně a její šířka je 1,5 m. Na rampě bude proveden protiskluzový pruh po 200 mm. Rampy budou oboustranně opatřeny vodící bezpečnostní lištou kolem zábradlí do výšky 100 mm. Zábradlí bude provedeno z kulatiny tak, aby bylo odsazení madla minimálně 60 mm od objektu. Příčný spád rampy je 1,0 %. Objekt obsahuje jednu bytovou jednotku splňující požadavky na užívání a bydlení osob s omezením pohybu. Byt je umístěn v 1. NP, který je bezbariérový. V prostoru zádveří je místnost pro možnost uložení invalidních vozíků. Ostatní prostory s bezbariérovým užíváním neuvažují. V bytovém podlaží (2+3.NP) se nenavrhují byty zvláštního určení.<sup>[6]</sup>

## **Bezpečnost při užívání stavby**

Odborné práce smějí být prováděny pouze kvalifikovanými pracovníky a firmami, které jsou oprávněny k podnikání dle zvláštních předpisů. Tyto předpisy zahrnují provádění stavebních i montážních prací, které jsou předmětu činnosti.

Na stavbě budou dodrženy vyhlášky č. 324/1990 Sb., 48/1982 Sb., 50/1978 Sb. v platném znění. Prosklené nebo průsvitné stěny a dveře musí být zřetelně označeny ve výši minimálně 1,1 – 1,6 m nad podlahou (např. barevným pruhem) a vyrobeny z bezpečnostního materiálu.

Zábradlí musí být zřízena u komunikací o nestejně úrovni, je-li rozdíl úrovní vyšší než 0,5 m a na volných okrajích mostů, lávek, ochozů, galérií, na schodištích a vyrovnávacích rampách. Hrozí-li nebezpečí podklouznutí osoby (pádu předmětů), musí být zábradlí u podlahy opatřeno ochrannou lištou o výšce min. 0,1 m. Každé schodišťové rameno musí být vybaveno madlem alespoň po jedné straně.

Při práci ve výškách je nutno plně respektovat nařízení vlády č. 362/2005 Sb.<sup>[14]</sup>

Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných osob. Vymezení prostoru staveniště je v zastavěném území, proto musí být na jeho hranici provizorní oplocení do výšky 2,0 m. Toto oplocení bude souvislé.

Zvláštní požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů, nářadí na staveništi, zajištění a provádění výkopových prací, přeprava a ukládání betonové směsi a některé další práce jsou stanoveny v nařízení vlády č. 591/2006 Sb.<sup>[15]</sup> Plnění úkolů v prevenci rizik je zaměstnavatel povinen provádět v souladu se zákoníkem práce a zákonem č. 309/2006 Sb.<sup>[13]</sup>

Všechny rozvaděče elektro budou označeny tabulkami – pozor elektrické zařízení, nehas vodou ani pěnovými přístroji. Hlavní vypínač elektro, hlavní uzávěr vody, hlavní uzávěr plynu – budou vyznačeny příslušnou tabulkou, popř. šipkou, vedoucí k těmto uzávěrům a vypínačům. Na rozvodnu elektro umístit tabulky – nepovolaným vstup zakázán, pozor elektrické zařízení, zákaz hašení vodou a pěnovými přístroji, zákaz manipulace s otevřeným plamenem. Před zahájením provozu musí být provedeny revize el. zařízení, plynových zařízení, zvedacích zařízení a tlakových zařízení.

Spodní hrana sklopných a zdvižných mechanicky ovládaných vrat musí být označena značkami (např. šikmým bezpečnostním šrafováním). Navržené konstrukce a materiály splňují normové požadavky pro použití v rámci plánovaného provozu.

### **Základní charakteristika objektu**

#### **a) Stavební řešení**

Stavba objektu je navržena na téměř čtvercovém půdorysu s plochou střechou. Konstrukční systém je stěnový zděný. Základy budou pásy z železobetonu. Střecha je plochá se skladbou dle technické zprávy PD.

#### **b) Konstrukční a materiálové řešení**

Stavebně je objekt navržen jako nosný stěnový systém ze zdiva POROTERM. Konstrukce podhledu není řešena. Strop bude omítnut. Střecha je navržena jako plochá se spádem 2,2 – 9,3%. Odvodnění je řešeno dovnitř dispozice přes dvě střešní vpusti D=100 mm a manžetou Ø 450 mm. Skladba ploché střechy je tvořena spádovými klíny z pěnového polystyrenu. Tepelná izolace je z desek ISOVER T (R) z minerální vlny. Vrchní část ploché střechy kryta hydroizolací pásy SBS s modifikovanou nosnou vložkou. Izolace proti vodě je ve dvou vrstvách. Nově navrhované zdi a příčky jsou zděné z POROTERM tvárnic, mezi bytové příčky jsou navrženy z POROTERM cihel.

#### **c) Mechanická odolnost a stabilita**

Stavební konstrukce budou během realizace provedeny v souladu s technologickým postupem provádění. Tento je vydán výrobcí stavebních materiálů. Dodavatelem stavby budou doloženy statické výpočty, pakliže si to případná vzniklá situace na stavbě vyžádá.

### **Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

#### **a) Technické řešení**

Vytápění nového objektu je pomocí dvou kondenzačních kotlů s celkovým společným výkonem 48 kW.

Objekt bude napojen vodovodní přípojkou, která bude napojena z rozvodů stávajícího veřejného vodovodu. Stavba bude napojena na stávající ležatý rozvod kanalizace novou odbočkou. Rozvod kanalizace bude běžný. Kanalizační přípojkou budou odváděny splaškové vody a dešťové vody. Nové zpevněné plochy budou vsakovány na vlastním pozemku, pomocí vsakovací rýhy a lapolu. Jímání pomocí uličních vpustí.

Objekt bude napojen na stávající STL plynovodní síť, přípojkou přes HUP v oplocení na hranici pozemku. Bude provedeno odběrné plynové zařízení, potrubí ocelové svařované, nový plynoměr bude osazen ve skříni HUP. Ve stavbě bude rozvod plynovodu pro dva plynovodní kondenzační kotle.

b) Výčet technických a technologických zařízení

Vytápění:

- Otopná soustava – tělesa desková
- 2 x Kondenzační kotel 24 kW
- Tepelný rozdělovač, expanzomat, oběhová čerpadla atd.
- M+R

Větrání:

- Bytové odtahové ventilátory stropní, stěnové, zpětné klapky, potrubí větrací hlavice talířové ventily atd. Kuchyňské digestoře běžné.

Vodovod:

- Běžné zařizovací předměty
- Podružné vodoměry studené a teplé vody
- Oběhové čerpadlo expanze atd.

Kanalizace:

- Zařizovací předměty běžné
- Lapače střešních splavenin.
- Uliční vpusti
- Lapol a vsakovací nádrž, který je předmětem samostatného řízení

Elektroinstalace:

- Osvětlení
- Linka s elektrickým sporákem a troubou.

- Běžné domácí spotřebiče

Slaboproud:

- Telefon
- M+R
- Autonomní detekce požáru
- Domácí telefonní zvonek

### **Požární bezpečnost**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **Zásady hospodaření s energiemi**

- a) kritéria tepelně technického hodnocení

Objekt splňuje požadavky na energetickou náročnost dle vyhlášky č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

- b) energetická náročnost stavby

V rámci tohoto projektu objekt nebude zateplen. Objekt bude z tepelně izolačních cihel POROTHERM EKO + 50 PROFI DRYFIX s tepelněizolační omítkou.

- c) posouzení využití alternativních zdrojů energií

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **Hygienické požadavky na stavby, požadavky na prac. a komunální prostředí**

V průběhu realizace stavby je nutno respektovat platné požárně bezpečnostní a hygienické předpisy, týkající se ochrany zdraví pracujících, zejména pak:

- a) Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.,<sup>[15]</sup> o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích.
- b) ČSN 05 0610 – Bezpečnostní předpisy pro svařování plamenem.
- c) ČSN 05 0631 – Bezpečnostní předpisy pro svařování elektrickým obloukem.
- d) ČSN 73 0580 – Denní osvětlení budov
- e) Vyhláška č. 268/2009<sup>[5]</sup> – Obecné technické požadavky
- f) Vyhláška č. 258/2000 – Ochrana veřejného zdraví

- d) Hygienické předpisy Nařízení vlády č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb, chráněném venkovním prostoru a chráněném vnitřním prostoru staveb jsou uvedeny v nařízení vlády č. 148/2006 Sb. Předmětná lokalita se nachází při stávající komunikaci v ulici Klegově. Hladina hluku je v normových hodnotách pro danou lokalitu. Veškeré použité materiály budou splňovat příslušné technické normy a hygienické předpisy.

Veškeré pobytové prostory budou přirozeně větratelné a osvětlené. Hygienická zázemí budou větraná okenními otvory, nad kuchyňskou linku bude osazena digestoř s odtahem mimo budovu. Veškeré prostory objektu budou účinně vytápěny.

Řešení likvidace odpadů bude řešeno spolu s objekty v nejbližším okolí novostavby. Z bytů budou vznikat běžné komunální odpady, které budou akumulovány ve stávajících nádobách na komunální odpad. Případné odpady z tohoto provozu budou pouze nárazové (obaly apod.). Tyto odpady budou likvidovány předáním osobám oprávněným k nakládání s příslušným druhem odpadu (sběrný dvůr).

Odpadní vody ze střechy budou odváděny pomocí nové kanalizační přípojky do jednotné kanalizace. Dešťové vody z nových zpevněných ploch budou vsakovány na vlastním pozemku s předčištěním v lapolu.

Splaškové odpadní vody budou odváděny kanalizační přípojkou do kanalizace.

### **Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

- a) ochrana proti radonu

Na základě měření nebylo zjištěno nadlimitní množství radonu, nebylo navrženo žádné opatření.

- b) ochrana proti bludným proudům

V blízkosti parcely se nenachází žádné trolejové vedení, ochrana nebyla uvažována.

- c) ochrana před technickou seizmicitou

Zdroje vibrací z technické seizmicity nejsou uvažovány, proto nejsou navrženy žádné ochranné prvky.

d) ochrana proti hluku

V blízkosti novostavby se nachází obytné budovy, hluk vzniklý provozem stavby nebude překračovat normové hodnoty. Dodatečné akustické izolace nejsou v objektu uvažovány.

e) ochrana proti povodni

Stavba se nenachází v záplavovém území pro stoletou vodu, opatření nebylo uvažováno.

### **B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

a) napojovací místa technické infrastruktury

Kanalizace a vodovod budou mít novou přípojku. Objekt bude napojen na rozvody elektroinstalace NN smyčkou. Elektroměry jednotlivých jednotek budou přístupné z domovní chodby. Plynovodní přípojka bude nová, ukončena skříní HUP v oplocení. Napojení bude na stávající odběrné plynové zařízení v objektu. Nový plynoměr bude umístěn ve skříní HUP.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **B.4 Dopravní řešení**

a) popis dopravního řešení

Přístup a příjezd k domu bude řešen z veřejné komunikace. Parkování bude zajištěno u objektu na zpevněné ploše.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Parkoviště u objektu bude napojeno na stávající dopravní infrastrukturu novým sjezdem na ulici Klegovu.

c) doprava v klidu

Doprava předpokládá zásobování a odvoz materiálu především dodávkami do 3,5t, výjimečně malými nákladními auty. Vjezd kamiónů k objektu se nepředpokládá. Pro manipulaci těchto vozidel bude nová navržená manipulační plocha, která umožňuje otočení těchto vozidel. Nově je navrženo celkem 14 nových parkovacích stání, z nichž 1 parkovací stání bude označeno pro osoby se sníženou schopností pohybu nebo orientace. Doprava v klidu vyhovuje.

Výpočet dopravy v klidu - parametry stavby:

počet bytů:	11
Požadavky ČSN 73 6110:	
Byt o jedné obytné místnosti:	1 stání na 2 byty
Byt do 100 m <sup>2</sup> :	1 stání na byt
Byt nad 100 m <sup>2</sup> :	2 stání na byt

Novostavba neobsahuje byty nad 100 m<sup>2</sup>. Počet parkovacích míst, větší než počet bytů, je dostačující. Do návrhu je zahrnut předpoklad možné budoucí nadstavby objektu, případně dalších novostaveb na stavebním pozemku. Doprava v klidu vyhovuje

d) pěší a cyklistické stezky

V rámci stavby není řešeno. Objekt nezasahuje do stezek.

## **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

a) terénní úpravy

Okolí stavby bude po jejím dokončení upraveno rozprostřením ornice, která byla v rámci přípravných zemních prací skryta a uložena na staveništní skládce a mezideponii vzdálenou 5km od stavby.

b) použité vegetační prvky

Nejsou provedeny ani navrženy.

c) biotechnická opatření

V blízkosti stavby parkovací plochy není stávající dřevina rostoucí mimo les.

## **B.6 Popis vlivů stavby na ŽP a jeho ochrana**

a) vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Hotová stavba není po její realizaci zdrojem škodlivých látek a exhalací. Po dobu výstavby bude staveniště omezeným zdrojem hluku a prachu. Příprava dodavatele stavby spočívá ve zpracování návrhu technologických postupů, které minimalizují negativní vlivy stavebních prací na stávající zástavbu a na životní prostředí.



Odpady vznikající při realizaci stavby a při jejím provozu, se bude nakládat v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb.<sup>[12]</sup> a příslušnými prováděcími vyhláškami – zejména dle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb.,<sup>[7]</sup> kterou se vydává Katalog odpadů. Odpady budou druhotně využity, recyklovány nebo uloženy na schválené skládce.

Předpokládané odpady, vznikající při realizaci stavby:

*Tab. 1: Předpoklad odpadů na stavbě*

<b>Druh odpadu</b>	<b>Označení odpadu</b>	<b>Katalogové č.</b>
Papírové a lepenkové obaly	O	150101
Plastové obaly	O	150102
Směsné obaly	O	150106
Beton	O	170101
Cihla	O	170102
plast	O	170203
kabely neuvedené pod číslem 170410	O	170411
kabely	O	170410
Dřevo m3	O	170201
Směsné kovy	O	170407
Izolační materiály 0,04 t	O	170604
Železo	O	170405

Odpady vznikající při stavbě budou tříděny a ukládány do kontejnerů a průběžně odváženy na schválenou skládku statutárním městem Ostrava. Případně budou odpady předány k recyklaci. Způsob likvidace bude zhotovitelem stavby doložen v rámci kolaudačního řízení.

Likvidace komunálního odpadu, který bude průběžně ukládán do popelnice, bude řešena odvezením na městskou skládku sběrnými vozy podniku Technických služeb. Použitý tříděný odpad jako je papír, plast a sklo vhodné pro recyklaci, bude separován do pytlů a průběžně odvážen do příslušných kontejnerů na odpad separovaný.

- b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

V rámci navrženého projektu není v bakalářské práci řešeno.

- c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

V rámci navrženého projektu není v bakalářské práci řešeno.

- d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

V rámci navrženého projektu není v bakalářské práci řešeno.

- e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

V rámci navrženého projektu není v bakalářské práci řešeno.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

Stavba nevyžaduje řešení opatření pro ochranu obyvatelstva. Při zpracování dokumentace není v bakalářské práci řešeno.

## **B.8 Zásady organizace výstavby**

- a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Pro prostor ZS bude provedena přípojka elektrické energie, která bude zřízena v hlavním stavebním rozvaděči (HSR), včetně elektroměru.

Potřebu vody pro ZS zajistí vodovodní přípojka na stávající hlavní vodovodní řád v ulici Klegově. Přípojka bude vyvedena na staveniště, kde bude osazena vodoměrná šachta včetně vodoměru pro měření spotřeby pitné vody.

- b) Odvodnění staveniště

Kanalizační odpadní potrubí bude odvádět splaškové vody z prostoru staveniště do hlavního kanalizačního řádu v ul. Klegova. Na potrubí kanalizační přípojky bude osazena revizní šachta a umístěna v prostoru staveniště. Přípojka bude sloužit k odvodu splašků z objektu i po dokončení stavby. V rámci výkopových prací se nepředpokládá dosažení HPV, není třeba řešit odvodnění. V místě stavby je propustné podloží. Jelikož se v rámci výstavby neuvažuje s odvodněním povrchových vod, je možné pouze v případě přívalového deště a následného zatopení výkopové jámy tyto vody odčerpat do kanalizace dešťové.

- c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Přístup a příjezd na staveniště bude řešen z veřejné komunikace. Potřeba vody pro ZS bude zajištěna napojením pomocí navrtávacího pásu HAWLE na stávající hlavní vodovodní řád v ulici s názvem Klegova. Přípojka bude vyvedena na staveniště, kde bude osazena vodoměrná šachta včetně vodoměru pro měření spotřeby pitné vody.

Vodovodní potrubí bude po staveništi vedeno v hloubce s krytím min. 500 mm pod povrchem. Před konečnou úpravou povrchů ZS kolem hotového objektu bytového domu bude na vodoměrnou šachtu napojena vodovodní přípojka do objektu. Provizorní přípojka elektrické energie pro ZS bude zřízena v hlavním stavebním rozvaděči (HSR), který bude včetně elektroměru.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Po dobu výstavby bude staveniště omezeným zdrojem hluku a prachu. Příprava dodavatele stavby spočívá ve zpracování návrhu technologických postupů, které minimalizují negativní vlivy stavebních prací na stávající zástavbu a na životní prostředí. Výstavba objektu nebude mít přímý vliv na okolní stavby a pozemky. Stavební práce pro výstavbu bytového domu budou probíhat pouze na pozemku investora. Přípojky pro tento objekt budou prováděny na cizích pozemcích se souhlasem vlastníka. Po provedení inženýrských sítí bude vše vráceno do původního stavu na pozemku. Stavební práce nebudou prováděny v době nočního klidu.

e) Ochrana okolí staveniště a požad. na souvis. asanace, demolice, kácení

Staveništní oplocení bude provedeno mobilním oplocením výšky 2,0 m kolem celé stavební parcely a ze strany veřejně přístupné komunikace. Asanace, demolice se v tomto projektu neřeší. Při této stavbě se nepočítá s kácením dřevin na pozemku.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Pro účely ZS není zapotřebí uvažovat se záborem veřejného prostranství a dalších okolních ploch. Staveniště je pouze na pozemku investora. Veškeré vybavení staveniště bude umístěno na pozemku stavby.

g) Max. produk. množství, druhy odpadů a emisí při výstavbě, likvidace

S odpady vznikajícími při realizaci stavby a při jejím provozu, bude nakládáno v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb.<sup>[12]</sup> a příslušnými prováděcími vyhláškami – zvláště vyhl. MŽP č. 381/2001 Sb.,<sup>[7]</sup> kterou se vydává Katalog odpadů. Budou druhotně využity, recyklovány nebo uloženy na schválené skládce.

h) Bilance zemních prací, požad. na přesun, deponie a mezideponie zemin

Na stavební parcele se vyskytuje ornice, která bude sejmuta v tl. 0,3 m a přemístěna v na mezideponii staveniště. Nadbývajíc zemina a travní drn s ornici bude odvezena nákladními vozidly na skládku vzdálenou cca 5 km. Po dokončení stavby bude ornice ze staveništní deponie zpět rozprostřena. Pro terénní úpravy přípojek se použije vykopaná zemina a provede se ozelenění travním semenem.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Po dobu výstavby bude staveniště omezeným zdrojem hluku a prachu. V období sucha budou znečištěné plochy v případě potřeby zkrápěny. Příprava dodavatele stavby spočívá ve zpracování návrhu technologických postupů, které minimalizují negativní vlivy stavebních prací na stávající zástavbu a na životní prostředí. Během výstavby nesmí být prostor stavby ovlivňován nadměrným hlukem, vibracemi či otřesy nad mez. Tato mez je stanovena v nařízení vlády 272/2011, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Z ní vyplývá, že hladina hluku ze staveniště a na ní pracující mechanizace nesmí přesáhnout hodnotu 65 dB v době od 7:00 do 21:00 hodin a v době od 21:00 do 7:00 hodin hodnotu 45 dB, která platí pro venkovní prostory. Zhotovitel stavby musí používat pouze mechanicky s technickou způsobilostí.

Odpady z výstavby budou likvidovány dle zákona č. 185/2001 Sb.<sup>[12]</sup> o odpadech a vyhlášky MŽP č. 383/2001<sup>[9]</sup> o podrobnostech nakládání s odpady. Odpady v průběhu výstavby budou tříděny a odvezeny na skládku v okruhu 30km od stavby. Znovu využitelné odpady nabídne zhotovitel oprávněným právnickým nebo fyzickým osobám k recyklaci, které mohou nakládat s tímto odpadem dle zákona o odpadech. Stavebnímu úřadu musí být doložen doklad o uložení odpadu a o hospodaření s nimi.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi,  
posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných  
právních předpisů

Před zahájením prací na stavbě bude dodavatelem vypracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb.,<sup>[15]</sup> podle §21 písm. a) k provedení §3 odst. 3, §15, §18 odst. 1 písm. c) a §18 odst. 2 písm. b) zákona č. 309/2006 Sb.,<sup>[13]</sup> kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Stavebník je povinen doručit oznámení o zahájení prací oblastnímu inspektorátu práce nejpozději do 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli. Všichni pracovníci musí být seznámeni s podmínkami při práci v blízkosti elektro sítí, vodárenských a jiných zařízení včetně jejich ochranných pásem. Tyto budou v souladu s vyjádřením a požadavky správců sítí a DOSS. Během výstavby musí být respektovány bezpečnostní předpisy a vyhlášky. Na staveništi musí být dodržovány zásady proti zajištění bezpečnosti proti možnosti vzniku požáru včetně škod na zdraví osob a majetku. Poplachové požární poplachové směrnice budou vyvěšeny na viditelném místě. Objekty zařízení staveniště (buňky, sklady) se zvýšeným rizikem vzniku požáru budou vybaveny přenosnými hasicími přístroji. Při provádění všech prací musí být dodrženy veškeré platné předpisy a ustanovení o bezpečnosti práce, hygienické předpisy, technologické postupy a ustanovení ČSN včetně technologických a prováděcích předpisů, zvláště pak ustanovení zákona 309/2006 Sb.<sup>[13]</sup> Zákon, kterým se upravují další podmínky na pracovišti a nařízení vlády 591/2006 Sb.<sup>[15]</sup> Veškeré práce mohou vykonávat pouze vyškolené a poučené osoby s náležitým oprávněním k výkonu jednotlivých činností. Musí být zajištěna i bezpečnost proti vstupu nepovolaných osob do prostoru stavby.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Přístup do objektu je řešen bezbariérově. Objekt obsahuje jednu bytovou jednotku splňující požadavky na užívání a bydlení osob s omezením pohybu. Bezbariérové řešení v části zařízení staveniště není uvažováno.<sup>[8]</sup>

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

V rámci projektu není uvažováno. Nebude nutné zřizovat opatření na veřejných komunikacích.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby  
(provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Není nutné předepisovat speciální podmínky pro výstavbu.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Předpokládaná doba výstavby je cca 16 měsíců. Plánovaný začátek stavebních prací – březen 2017. Předpokládané dokončení stavebních prací – květen 2018.

## **C. Situační výkresy**

### **C.1 Situační výkres širších vztahů**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **C.2 Celkový situační výkres**

Řešeno ve výkrese č. C.2 – Situace (viz příloha výkresové části 10.1).

### **C.3 Koordinační situace**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **C.4 Katastrální situační výkres**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **C.5 Speciální situační výkresy**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

## **D. Dokumentace objektů technických a technologických zařízení**

### **D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko-stavební řešení**

##### **a) Technická zpráva**

Objekt BD se svým výškovým a půdorysným uspořádáním vhodně začleňuje mezi okolní budovy a působí proporcionálně vhodně vůči okolní zástavbě. Objekt je konstrukčně řešen jako nosný stěnový systém z keramických tvárnic Porotherm. Stavba je téměř čtvercového půdorysu. Projekt BD uvažuje se třemi nadzemní a jedním podzemním podlažím. Střecha je navržena jako plochá, jednoplášťová. Výška atiky je 9,88 m od projektové nuly. Jeden byt v prvním nadzemí podlaží je řešen jako bezbariérový. Stejně tak je řešen přístup do objektu a společné prostory chodeb.

Nově tvořená fasáda objektu je ve fialové barvě. Sokl je světle modrý. Výplně otvorů jsou v barvě hnědé. Pro upřesnění barevností či vzorů jsou konkrétní údaje ve výkresové části této práce, výkresech pohledů dle seznamu v části 10.1. Vnější omítky jsou z tepelněizolačních omítek Porotherm.

Přístup do objektu je ze severovýchodní hranice pozemku. Odtud je vstup do objektu zajištěn vstupní rampou s oboustranným přístupem. Dostupnost z okolí objektu BD je přes přístupový chodník, který respektuje požadované rozměry a bezpečnostní prvky pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

##### **b) Výkresová část**

Výkresy jsou řešeny v přílohách této bakalářské práce, viz výkresová část. Soupis jednotlivých výkresů je uveden v části 10.1.

## **D.1.2 Stavebně konstrukční část**

### **a) Technická zpráva**

#### **Přípravné práce**

Přípravné práce zahrnují oplocení staveniště provizorním mobilním oplocením a odstranění travního porostu. Před výkopovými pracemi bude odstraněna ornice tl. 300 mm. Ostatní přípravné práce jsou upřesněny v části 7. Technologický postup provádění zemních prací této práce.

#### **Výkopy**

Výkopy budou řešeny zejména u stavební jámy, která je svahovaná se sklonem v poměru 1:0,5. Nejnižší výšková úroveň stavební jámy bude – 3,520 m = 230,940 m n.m. Bpv. Půdorysné rozměry jsou uvedeny ve výkrese č. D.1.1.2 – schéma hloubení jámy 1, dále ve výkrese č. D.1.1.4 – výkopy (viz příloha výkresové části).

Další částí zemních prací je hloubení rýh s hloubkou ve výšce – 3,820 m = 230,640 m n.m. Bpv. Hloubka rýh je od úrovně dna jámy je maximálně **0,3** m. Půdorysné rozměry jsou uvedeny ve výkrese č. D.1.1.3 – schéma hloubení rýh, dále ve výkrese č. D.1.1.4 – výkopy (viz příloha výkresové části). Další zemní práce jsou součástí dalších technologických etap výstavby objektu BD.

#### **Základy**

Základy jsou tvořeny pásy z železobetonu C 20/25. Šířka základových pásů pod nosnými stěnami je 1300 mm a jejich výška je 400 mm. V prostoru 1.PP jsou umístěny nenosné stěny tl. 240 mm, které budou mít základ z ŽB o šířce 900 mm a výšce 300 mm. Pásy budou podbetonovány z PB C16/20 o tloušťce vrstvy 50 mm. Suterénní příčky jsou tl. 140 mm, pod kterými je navržena ztužující výztuž z kari sítě 100/100/10 s přesahem 300 mm. Tyto kari sítě budou uloženy do základové desky z PB C16/20 tl. 150 mm. Rozmístění je uvedeno ve výkrese č. D.1.1.5 – Základy (viz příloha výkresové části).

Během zásypových prací budou provedeny betonové patky z PB C16/20 o rozměrech 250/250/800 mm. Tyto patky jsou od základových pásů objektu v jiné výškové úrovni. Patky z PB v počtu 8 ks budou základem pro přístupovou rampu do objektu BD.



## **Hydroizolace spodní stavby**

Jako izolace spodní stavby proti zemní vlhkosti a vodě je navržena hydroizolační vrstva na horním povrchu základové desky z modifikovaného asfaltového pásu např. Glastek 40 Al Mineral, který současně slouží i jako ochrana proti pronikání zemního radonu do stavby. Na stavebním pozemku byl změřen nízký radonový index, takže není nutné provádět opatření proti pronikání radonu do stavby. Veškeré prostupy instalací přes tuto hydroizolační vrstvu budou řádně utěsněny dle pokynů výrobce izolační vrstvy. Hydroizolační vrstva bude položena na očištěný, soudržný povrch betonové základové desky opatřený asfaltovým penetračním nátěrem, spojování jednotlivých asfaltových pásů, bude s přesahy min. 150 mm. Hydroizolační pásy budou vytaženy po vnitřní obvodové stěně a kryté z vnější strany dozděním z cihel plných na MVC. Hydroizolace bude vytažena nad úroveň upraveného terénu cca 300 mm. Uchycení izolace na fasádě objektu bez tepelné izolace obvodové stěny bude řešeno zatáhnutím lepidla pod perlunku, přes kterou bude provedena vnější omítka.

## **Svislé konstrukce**

Nosné obvodové stěny tl. 500 mm budou provedeny z cihelných broušených bloků POROTHERM EKO+ Profi Dryfix 50. Broušené zdivo je uloženo na zdící pěnu POROTHERM DRYFIX. Vnější omítka je tepelněizolační Porotherm TO tl. 30 mm + Porotherm UNIVERSAL tl. 5 mm a vnitřní vápenno-cementová (VC) omítka tl. 10 mm – součinitel prostupu tepla  $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Vnitřní nosné stěny tl. 300 mm budou provedeny z cihelných broušených bloků POROTHERM 30 Profi Dryfix (P15) pro tloušťku vnitřního zdiva 300 mm zděné na zdící pěnu POROTHERM DRYFIX, doplněné z obou stran vnitřní VC omítkou tl. 10 mm.

Nenosné stěny jsou navrženy tvárnice tl. 240 mm pro vedení instalací v drážkách. Stěny budou provedeny z cihel POROTHERM 24 Profi Dryfix (372x240x249) zděné na zdící pěnu POROTHERM DRYFIX, doplněné z obou stran vnitřní VC omítkou tl. 10 mm.

Nenosnou stěnou jsou navrženy příčky tl. 140 mm v celém rozsahu objektu. Tyto budou provedeny z cihel POROTHERM 14 Profi Dryfix (497x140x249) zděné na zdící pěnu POROTHERM DRYFIX, opatřené proarmovanou vrstvou armovacího tmele s vnitřní štukovou vrstvou.

Založení první vrstvy broušených cihel se provádí na zakládací spáru tl. 1 mm z malty POROTHERM Profi AM.

### **Vodorovné konstrukce**

V 1.PP je na základové desce podlaha nad terénem tl. 290 mm opatřenou hydroizolační vrstvou s tepelně izolační deskou z pěnového polystyrenu EPS tl. 160 mm. Tyto desky jsou se sníženou nasákavostí a uzavřeným povrchem. Na této izolační vrstvě bude umístěna systémová deska s keramickou dlažbou. Konstrukce podlah v 1. – 3.NP je navržena jako těžká podlaha s tlumením kročejového zvuku o tl. 120 mm.

Konstrukce stropu nad 1.NP až 3.NP je navržen z dílců MIAKO a nosníků Porotherm. Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. V místech zvýšeného zatížení jsou do návrhu použity snížené stropní vložky MIAKO a doplněny o ocelové výztuže KARI síť Ø 6 mm, velikosti oka 150 mm. Nadbetonávka stropu bude z betonu PB C20/25 o minimální tl. 60 mm. Stropní POT nosníky budou uloženy minimálně 125 mm. V místech prostupů stropní konstrukcí je navržena výměna ze ztužujících válcovaných L profilů o rozměrech 75/50/6 mm. Konstrukce podhledu není řešena. Strop bude omítnut.

### **Ztužující věnce**

Konstrukce stropu je zpevněna pomocí ztužujících věnců nad nosnými stěnami, které jsou složeny ze zálivky prostým betonem PB C20/25 a ocelové výztuže BSt 500 M.

### **Překlady**

Pro únosnost nosných stěn je v místech otvorů osazen POROTHERM PŘEKLAD 7 o rozměrech 70 x 238 mm. Jednotlivé délky a počty kusů překladů jsou uvedeny ve výkresech č. D.1.1.(6-9) půdorys 1.PP a 1-3.NP (viz samostatná příloha této bakalářské práce).

### **Schodiště**

Schodiště z 1.PP do 3.NP je navrženo jako monolitické. Schodiště je navrženo na železobetonové lomené desce podepřené průvlakem ve stropní desce. Jednotlivé stupně jsou nadbetonovány PB C16/20. Obklad schodišťových stupňů bude keramickou dlažbou uloženou do stěrky s lepícím tmelem tl. 5 mm. Schodiště bude opatřeno zábradlím se základní výškou 1000 mm a kotvením dle vybraného typu a provedení tohoto schodiště. Pro realizaci schodišť i zábradlí je nutné vypracovat dílenskou dokumentaci vyztužení betonových konstrukcí, ocelových konstrukcí zábradlí atd.

## **Zastřešení a hydroizolace ploché střechy**

Střecha je navržena jako plochá se spádem 2,2 – 9,3%. Odvodnění je řešeno dovnitř dispozice přes dvě střešní vpusti D=100 mm a manžetou Ø 450 mm. Skladba ploché střechy je tvořena spádovými klíny z pěnového polystyrenu tl. 50 – 230 mm. Parozábrana je uložena na nosné vodorovné konstrukci stropu. Tepelná izolace je z desek ISOVER T (R) z minerální vlny. Tloušťka izolace je 160 a 80 mm. Vrchní část ploché střechy kryta hydroizolací pásy SBS s modifikovanou nosnou vložkou. Izolace proti vodě je ve dvou vrstvách.

## **Výplně otvorů**

Veškeré vnější výplně svislých otvorů domu budou z plastových šestikomorových profilů se zasklením izolačním dvojsklem. Součinitel prostupu tepla celého okna  $u_w \leq 1,0$  W/m<sup>2</sup>K. Izolační dvojsklo s  $u_g = 0,80$  W/m<sup>2</sup>K s teplým rámečkem SGG PLU4-18-4-18-PLU4, SWS V, argon. Výplně otvorů v obvodových konstrukcích splňují požadavky normy ČSN 73 0540,<sup>[17]</sup> zejména hodnoty součinitele prostupu tepla a průvzdušnosti.

Připojovací spára bude řešena PUR výplní tl. 10 mm, u parapetu budou připojovací spáry v tl. 15 mm.

Dveřní křídla budou plná. Bude osazeno kování klika/koule (klika/klika) s bezpečnostním zámkem, tříbodové zajištění dveří v provedení dle požadavku stavebníka. Barva dveří bude vybrána stavebníkem dle vzorníku výrobce, předpokládá se shodná barva s okenními výplněmi. Nadstandardní vybavení dveří např. madlem či samozavíračem bude provedeno dle požadavku stavebníka.

Vnitřní dveře budou dřevěné s obložkovými zárubněmi s polodrážkou, výrobce např. fy Sapeli, Vekra. Průchozí výška vnitřních dveří bude 1970 mm. Stavební otvory dveří budou zvětšeny o 100 mm oproti průchozí čisté šířce a o 130 mm oproti čisté průchozí výšce. Obložení bude upraveno v návaznosti na příčky, zejména tak, aby obložení nekolidovalo s obložkou sousedních dveří ve vnitřních rozích dělicích příček. Typ dveřních křídel a typ zárubní bude upřesněn stavebníkem.

Kování vnitřních dveří typu klika/klika, do sociálních zařízení zámek se západkou (koupelňové kování). Všechny dveře budou v provedení bez prahu. Bude zajištěno propojení větraných obytných místností s centrálním prostorem chodby (štěrbiny pod dveřmi 8-15mm, nebo odpovídající mřížky ve dveřích). Dveře do koupelen a WC budou rovněž se štěrbinou pod dveřmi nebo s mřížkou pro zajištění nasávání odváděného vzduchu z centrálního prostoru chodby.

Střešní výlez na plochou střechu je umístěn v chodbě 3.NP. Rozměry výlezu jsou 900x1200 mm. Stěny výlezu (výrobce např. VELOX) jsou včetně zabudované tepelné izolace.

### **Vytápění**

Vytápění bude zajištěno soustavou otopných těles společně s tepelným rozdělovačem, expanzomatem a oběhovými čerpadly, které budou napojeny na dva plynové kondenzační kotle o výkonu 24 kW, umístěné do technické místnosti 1.PP objektu BD.

### **Podlahy**

Řešení podlah je upřesněno ve výkresech půdorysu jednotlivých podlaží. V 1.PP budou podlahy z keramické dlažby. Podlahy s mokřým provozem (koupelny, technická místnost) budou opatřeny hydroizolační stěrkou pod dlažbami a keramickými obklady stěn. Další nadzemní podlaží mají podlahy z keramické dlažby zejména ve společných prostorách, jako jsou chodby, zádveří, kolárna, úschovna invalidních vozíků a přízemní (sklepní) boxy. Bytové jednotky mají v obytných prostorách laminátovou podlahu.

Skladba podlahy nad terénem z keramické dlažby (keramická dlažba tl. 10 mm; lepicí tmel na bázi cementu pro lepení keramických dlažeb tl. 6 mm; silikátově disperzní hydroizolační hmota tl. 2 mm; disperzní penetrační nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikujících přísad; roznášecí vrstva z betonu vyztužená KARI sítí v ose desky tl. 50 mm; separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích tl. 0,2 mm; tepelněizolační desky z pěnového polystyrenu se sníženou nasákavostí tl. 160 mm; ochranná vrstva z betonu tl. 60 mm; hydroizolace SBS modifikované asfaltové pásy).<sup>[19]</sup>

Skladba těžké plovoucí podlahy v podlažích na stropě z keramické dlažby (keramická dlažba tl. 10 mm; lepicí tmel na bázi cementu pro lepení keramických dlažeb tl. 6 mm; disperzní penetrační nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikujících přísad; roznášecí vrstva z betonu vyztužená KARI sítí v ose desky tl. 50 mm; separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích tl. 0,2 mm; tepelněizolační desky z elastifikovaného pěnového polystyrenu s kročejovým útlumem tl. 50 mm).<sup>[19]</sup>

Skladba těžké plovoucí podlahy v podlažích na stropě s nášlapnou vrstvou z laminátu (laminátová podlaha s jádrem HDF tl. 10 mm; pásy z pěněného PE s uzavřenou buněčnou strukturou tl. 5 mm; separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích tl. 0,2 mm; roznášecí vrstva z betonu vyztužená KARI sítí v ose desky tl. 50 mm; separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích tl. 0,2 mm; tepelněizolační desky z elastifikovaného pěnového polystyrenu s kročejovým útlumem tl. 50 mm).<sup>[19]</sup>

### **Povrchová úprava stěn**

Keramické obklady budou v prostorách koupelen, WC, technické místnosti, sauna, prádelna/sušárna a za kuchyňskou linkou. Obklad je řešen do výšky 2400 mm, nebo v pásu od výšky 800 mm až po výšku 1600 mm nad podlahou příslušného podlaží. Výšky provádění obkladů jsou znázorněny a řešeny ve výkresech půdorysu jednotlivých podlaží.

Sokl objektu BD bude řešen jako mozaiková omítka ve světle modré barvě. Fasádní omítka je tepelněizolační vnější Porotherm TO tl. 30mm + Porotherm UNIVERSAL tl. 5 mm v odstínu fialové barvy.

Vnější omítka je tepelněizolační Porotherm TO tl. 30 mm + Porotherm UNIVERSAL tl. 5 mm a vnitřní vápenno-cementová (VC) omítka tl. 10 mm. Vnitřní nosné stěny budou doplněné z obou stran vnitřní VC omítkou tl. 10 mm. Příčky v rozsahu celého objektu, budou opatřené vloženou sklotextilní sítí s vnitřní štukovou omítkou s tl. vrstvy 10 mm.

### **Zvuková a tepelná izolace**

Tepelná izolace střechy je z desek ISOVER T (R) z minerální vlny a její tloušťka ve dvou vrstvách je 160 a 80 mm. Podlaha nad terénem je izolována tepelně izolační deskou z pěnového polystyrenu EPS tl. 160 mm.

### **Klempířské práce**

Na ploché střeše jsou uvedeny klempířské výrobky, jako je oplechování atiky z titanzinkového plechu tl. 0,7 mm. Stejným plechem je upraveno lemování komínu nebo prostupu pro odvětrání kanalizace.

### **Zámečnické konstrukce**

Budou provedeny dle požadavků stavby tak, aby odpovídaly návrhu v projektové dokumentaci. Sklepní kóje v 1.NP budou provedeny drátěné oceli s oky velikosti 50/50 mm, v práškové úpravě barva světle šedá RAL7053. Dveře sklepní kóje budou 700/2000 mm. Vchodová stříška s akrylovým sklem se vzpěrami z nerez oceli. Zábradlí schodiště je z kulatiny Ø 40 mm. U vstupu do objektu je rampa, která respektuje sklon v poměru 1:8. Zábradlí je ve výšce 900 mm s přesahem 150 mm šikmé části rampy. Rampa je navržena oboustranně a její šířka je 1,5 m. Na rampě bude proveden protiskluzový pruh po 200 mm. Rampy budou oboustranně opatřeny vodící bezpečnostní lištou kolem zábradlí do výšky 100 mm. Zábradlí bude provedeno z kulatiny tak, aby bylo odsazení madla minimálně 60 mm od objektu. Příčný spád rampy je 1,0 %.<sup>[6]</sup>

### **Malby**

Budou provedeny v plném rozsahu, tak aby byly náležitě ochráněny všechny stavební konstrukce. Výběr konkrétních typů a odstínu provede investor. Upřesnění je uvedeno ve výkresové části této práce, výkresech pohledů dle seznamu v části 10.1.

### **b) Výkresová část**

Výkresy jsou řešeny v přílohách této bakalářské práce, viz výkresová část. Soupis jednotlivých výkresů je uveden v části 10.1.

## **D.2 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

## **E. Dokladová část**

### **E.1 Závazná stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **E.2 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **E.3 Geodetický podklad pro projektovou činnost zprac. podle jiných práv. před.**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **E.4 Projekt zpracovaný báňským projektantem**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **E.5 Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona a hosp. s energií**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### **E.6 Ostatní stanoviska, vyj., posudky a výsl. jednání ved. v průběhu zprac. PD**

V rozsahu zadání bakalářské práce není řešeno.

### 3. Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy

Posuzované konstrukce a jejich skladby splňují standard nízkoenergetického domu dle ČSN 73 0540-3.<sup>[17]</sup>

Zadaným požadavkům na prostup tepla vyhovují všechny posuzované konstrukce. Střešní konstrukce vyhověla na výskyt vlhkosti v konstrukci a podlaha vyhověla na pokles dotykové teploty. Vzhledem k použitému systému POROTHERM, byly požadavky na prostup tepla, kondenzaci vodní páry a množství vypařitelné páry u obvodové konstrukce splněny.

Skladba podlahy nad terénem z keramické dlažby (keramická dlažba tl. 10 mm; lepicí tmel na bázi cementu pro lepení keramických dlažeb tl. 6 mm; silikátově disperzní hydroizolační hmota tl. 2 mm; disperzní penetrační nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikujících přísad; roznášecí vrstva z betonu vyztužená KARI sítí v ose desky tl. 50 mm; separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích tl. 0,2 mm; tepelněizolační desky z pěnového polystyrenu se sníženou nasákavostí tl. 160 mm; ochranná vrstva z betonu tl. 60 mm; hydroizolace SBS modifikované asfaltové pásy).<sup>[19]</sup>

Nosné obvodové stěny tl. 500 mm budou provedeny z cihelných broušených bloků POROTHERM EKO+ Profi Dryfix 50. Broušené zdivo je uloženo na zdící pěnu POROTHERM DRYFIX. Vnější omítka je tepelněizolační Porootherm TO tl. 30 mm + Porootherm UNIVERSAL tl. 5 mm a vnitřní vápenno-cementová (VC) omítka tl. 10 mm – součinitel prostupu tepla  $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Střecha je navržena jako plochá se spádem 2,2 – 9,3%. Odvodnění je řešeno dovnitř dispozice přes dvě střešní vpusti  $D=100 \text{ mm}$  a manžetou  $\varnothing 450 \text{ mm}$ . Skladba ploché střechy je tvořena spádovými klíny z pěnového polystyrenu tl. 50 – 230 mm. Parozábrana je uložena na nosné vodorovné konstrukci stropu. Tepelná izolace je z desek ISOVER T (R) z minerální vlny. Tloušťka izolace je 160 a 80 mm. Vrchní část ploché střechy kryta hydroizolací pásy SBS s modifikovanou nosnou vložkou. Izolace proti vodě je ve dvou vrstvách.



### 3.1 Tepelně technické posouzení podlahy nad terénem (dlažba)

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)<sup>[18]</sup>

Název konstrukce: Podlaha nad terénem

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 22,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 22,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 22,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,006	0,780	25,0
3	Beton hutný 3	0,050	1,360	23,0
4	PE folie	0,0002	0,350	144000,0
5	Expandovaný polystyren	0,160	0,034	100,0
6	Beton hutný 3	0,060	1,360	23,0
7	Sklodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	50000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,480$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,960$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,152 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha -  $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$   
Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 6,32 \text{ C}$   
 **$dT_{10} < dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## 3.2 Tepelně technické posouzení obvodové stěny

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)<sup>[18]</sup>

Název konstrukce: Obvodová stěna

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Zdivo Porotherm 50 EKO + Dryfi	0,500	0,099	5,0
3	Porotherm TO	0,030	0,100	8,0
4	Porotherm Universal	0,005	0,800	14,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,956$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,151 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,600 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Porotherm TO).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,500 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0472 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 5,1187 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### 3.3 Tepelně technické posouzení střešního pláště ploché střechy

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)<sup>[18]</sup>

Název konstrukce: Střešní plášť

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,004	0,210	300000,0
4	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,050	0,033	70,0
5	Isover T	0,240	0,045	3,0
6	Isover S	0,080	0,049	5,0
7	GLASTEK 40 SPECIAL MINER.	0,004	0,210	30000,0
8	ELASTEK 40 COMBI	0,0045	0,210	30000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,973$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,168 kg/m<sup>2</sup>.rok  
(materiál: GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0005 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0074 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## **4. Řešení zásad organizace výstavby**

### **4.1 Technická zpráva zařízení staveniště**

#### **4.1.1 Obecné informace**

Pozemek určený k realizaci objektu BD se nachází v katastrálním území Hrabůvka na území statutárního města Ostravy. Pozemek sousedí s místní obslužnou komunikací Klegova, na kterou je dopravně napojen vjezdem. Staveniště je s ornici, rovinaté. Na části pozemku určeném k realizaci stavby se nenachází žádná vzrostlá zeleň. Kompletní informace o stavbě jsou uvedeny v průvodní a souhrnné technické zprávě této bakalářské práce.

#### **4.1.2 Popis staveniště**

Zařízení staveniště (ZS) bude zřízeno a vybudováno ještě před samotným zahájením stavebních prací. Stavební parcela je rovinná a má plochu 4 024 m<sup>2</sup>, tudíž nebude pro účely ZS zapotřebí uvažovat se zábořem veřejného prostranství a dalších okolních ploch.

V průběhu výstavby se bude uspořádání ZS měnit tak, aby se maximálně přizpůsobilo aktuálním potřebám stavby. Z toho vyplývá, že se v jednotlivých fázích výstavby objektu bude postupovat nahrazováním nepotřebných objektů těmi nezbytnými. Stavební pozemek se nachází v místě, kde jsou vedeny veškeré sítě technické infrastruktury, které musí být investorem před započítáním stavby vytyčeny. Pozemek je bez stávajících objektů. Provizorní oplocení bude tedy provedeno mobilním oplocením výšky 2,0 m kolem celé stavební parcely a ze strany veřejně přístupné komunikace.

#### **4.1.3 Skládky a zařízení staveniště**

Na staveništi proběhne skrývka ornice. Aby se zabránilo znehodnocení kvality ornice, výška staveništní skládky ornice nepřesáhne 2,0 m. Staveništní skládka ornice bude hutněná a se sklonem svahů v poměru 1:1.

Neuskladnitelný objemu výkopku a ornice na staveništi bude odvezen na řízenou skládku ve vzdálenosti 30 km od místa stavby případně na mezideponii 5 km od stavby. Zeminy budou mj. skladovány v prostoru staveniště.

Musí být uloženy v přirozeném sklonu tak, aby nemohlo dojít k jejímu sesunutí. Pod skládkou vyhloubené zeminy bude sejmuta ornice v tloušťce 300 mm, aby nedošlo ke smísení s ornici a tím i k jejímu znehodnocení.

Skladování materiálu na staveništi bude na předem připravených plochách k plnění daného účelu. Materiál bude na stavbu dodáván postupně v cyklech podle aktuální potřeby dané fáze technologického procesu výstavby. Po spotřebování materiálu budou jejich zásoby průběžně doplňovány.

Objekt bytového domu má stěnový nosný systém z cihel POROTHERM EKO+ profi dryfix 50 na zdící pěnu. Vnitřní nosné stěny budou provedeny z cihelných broušených bloků POROTHERM PROFI 30. Vnitřní nenosné stěny budou z cihel POROTHERM PROFI 24 (zejména pro vedení instalací vnitřních rozvodů).

Příčky budou z cihel POROTHERM 14 P+D (497x140x238) zděné na zdící pěnu. Konstrukce stropů je navržena z dílců MIAKO a nosníků POROTHERM tl. 250 mm. Předpoklad dodávky zdiva, překladů, keramických věncovek a stropních dílců na stavbu je každý 5. den.

*Tab. 2: Plocha k uskladnění tvárnic jednoho podlaží*

<b>Výpočet plochy uskladnění tvárnic POROTHERM (pro jedno podlaží)</b>					
<b>Popis</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ks/m<sup>2</sup></b>	<b>ks</b>	<b>ks/paleta</b>	<b>n palet</b>
50 EKO+ Profi Dryfix	36,1	16	577,6	30	20
30 Profi Dryfix	13,7	16	218,4	80	3
14 Profi Dryfix	8,0	8	63,76	80	1
24 Profi Dryfix	0,6	10,7	6,313	60	1
<b>Celkem palet</b>					<b>25 ks</b>
<b>Celk.plocha = počet palet x 1,18/2 (dvě palety na sobě) =</b>					<b>15 m<sup>2</sup></b>

*Tab. 3: Plocha k uskladnění stropních vložek jednoho podlaží*

<b>Výpočet plochy k uskladnění vložek MIAKO (jedno NP)</b>					
<b>Popis</b>	<b>specif.</b>	<b>dl. (mm)</b>	<b>ks</b>	<b>ks/paleta</b>	<b>n palet</b>
Vložky MIAKO	19/50	250	1393	72	20
Vložky MIAKO	8/50	250	5	144	1
Vložky MIAKO	19/62,5	250	239	48	5
Vložky MIAKO	8/62,5	250	1	96	1
<b>Celkem palet</b>					<b>27 ks</b>
<b>Celk.plocha = počet palet x 1,18 / 2 (dvě palety na sobě) =</b>					<b>16 m<sup>2</sup></b>

Tab. 4: Plocha k uskladnění stropních nosníků jednoho podlaží

Výpočet plochy uskladnění POT nosníků				
Popis	specif.	dl. (mm)	ks	m <sup>2</sup>
Nosník POT	160x175	6 250	84	10,50
Nosník POT	160x176	2 750	2	0,11
Nosník POT	160x177	3 250	2	0,13
Nosník POT	160x178	3 750	30	2,25
Nosník POT	160x179	2 250	1	0,05
<b>Celk.plocha</b>				<b>13,04 m<sup>2</sup></b>

Tab. 5: Plocha k uskladnění stropních profilů jednoho podlaží

Výpočet plochy k uskladnění L profilů				
Popis	specif.	dl. (mm)	ks	m <sup>2</sup>
Válc. Profil L	75/50/6	1 050	4	0,67
Válc. Profil L	75/50/6	2 000	2	0,64
<b>Celk.plocha</b>				<b>1,31 m<sup>2</sup></b>

Výstavba objektu vyžaduje dodávku suchých cementových či maltových směsí, která bude skladována v přepravních zásobárnách, tzv. silech.

Překlady a zdící prvky musí být uloženy na rovném a zpevněném povrchu bez přístupu povrchové vody. Úprava povrchu bude představovat vrstva zhutněného šterkopísku o tl. 100 mm. Doporučení výrobce stanovuje, jak skladovat překlady. Tyto jsou umístěny na dřevěných hranolech o rozměrech 75x75x960 mm a rozděleny podle jejich délky. Aby nedocházelo k degradaci technických vlastností skladovaného materiálu, bude ochrana před povětrnostními vlivy řešena fólií.

Veškeré prvky ukládané na staveništní skládce nesmí překročit výšku 2,0 m. Jednotlivé materiály musí být roztrženy podle jednotlivých druhů. Aby bylo možné uskladněný materiál na staveništi průběžně kontrolovat, musí být mezi jednotlivými figurami materiálů dodrženy průchody široké minimálně 0,75 m. Vzdálenost figur v čele musí být od sebe vzdáleny minimálně 1,2 m.

Uzamykatelná skládka bude sloužit pro uložení základací malty POROTHERM, zárubně, výztuž, tepelně izolační desky, kusový materiál, pytle s betonářskou, maltovou, omítkovou směsí, sádku, tmely, lepidla, zdící pěny POROTHERM, obklady s dlažbou a ostatní drobný materiál včetně nářadí. K tomu je určen uzamykatelný a větraný kontejner ZL2-20'. Upřesnění kontejneru je uvedeno v části 4.1.12. (Řešení objektů zařízení staveniště).

#### 4.1.4 Odvodnění staveniště

V rámci stavebních prací se nepředpokládá dosažení HPV, není třeba řešit odvodnění tohoto typu. V místě stavby je propustné podloží. Jelikož se v rámci výstavby neuvažuje s odvodněním povrchových vod, je možné pouze v případě přívalového deště a následného zatopení výkopové jámy tyto vody odčerpat do kanalizace dešťové.

#### 4.1.5 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

##### Dopravní infrastruktura

Pozemek sousedí s místní obslužnou komunikací Klegova, na kterou je dopravně napojen vjezdem. Po dobu výstavby dojde ke zvýšení provozu vozidel v dotčené lokalitě, bez výraznějšího negativního vlivu. Přeprava bude probíhat výhradně v denní době po místních komunikacích. Vjezd a výjezd pro ZS je umístěn na krajích parcely.

##### Zásobování staveniště vodou

Potřeba vody pro ZS bude zajištěna pomocí napojení navrtávacím pásem HAWLE na stávající hlavní vodovodní řád v ulici Klegova. Přípojka bude vyvedena na staveniště, kde bude osazena vodoměrná šachta včetně vodoměru pro měření spotřeby pitné vody.

Vodovodní potrubí bude po staveništi vedeno v hloubce s krytím min. 500 mm pod povrchem. Před konečnou úpravou povrchů ZS kolem hotového objektu bytového domu bude na vodoměrnou šachtu napojena vodovodní přípojka do objektu.

Kanalizační odpadní potrubí bude odvádět splaškové vody z prostoru staveniště do hlavního kanalizačního řádu v ul. Klegova.

Na potrubí kanalizační přípojky bude osazena revizní šachta a umístěna v prostoru staveniště. Přípojka bude sloužit k odvodu splašků z objektu i po dokončení stavby.

*Tab. 6: Spotřeba vody pro provozní účely*

Název potřeby vody pro provozní účely	MJ	množství	stř. norma	Celkem (l)
Zprac. a ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	46,0	22	1 012
Výroba malty	m <sup>3</sup>	0,5	185	93
Omítky (bez vody pro maltu)	m <sup>3</sup>	22,4	30	671
<b>Celková spotřeba vody pro provozní účely</b>				<b>1 776</b>

Tab. 7: Spotřeba vody pro hygienické účely

Název potřeby vody pro hygienické účely	MJ	množství	stř. norma	Celkem (l)
Sprchování	os	22,0	45	990
Pracovníci na staveništi bez sprchování	os	22,0	40	880
<b>Celková spotřeba vody pro hygienické účely</b>				<b>1 870</b>

Tab. 8: Spotřeba vody pro technologické účely

Název potřeby vody pro technologické účely	MJ	množství	stř. norma	Celkem (l)
Staveniště, mytí nákl. vozidel	ks	9,0	1 300	11 700
Staveniště, mytí prac. nástr. a pomůcek	m <sup>3</sup>	1,2	300	360
<b>Celková spotřeba vody pro technolog. účely</b>				<b>12 060</b>

Vteřinová spotřeba vody pro jednotlivé objekty:

$$Q_n = (P_n * K_n) / (t * 3600) \quad [l/s]$$

$Q_n$  vteřinová spotřeba vody

$P_n$  spotřeba vody v l na směnu

$K_n$  koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

$t$  doba, po kterou je voda odebírána (hod.)

$$Q_n = [ (1775,56 * 1,5) + (1870 * 2,7) + (12060 * 2) ] / (8 * 3600) = 1,105 \text{ l/s}$$

Vypočtená vteřinová spotřeba vody odpovídá potrubí Dn 32 mm. Vodovodní přípojka ZS bude sloužit pro objekt BD také po ukončení realizace stavby. Od vodoměrné šachty bude přípojka vody nahrazena za PE potrubí Dn 63.

### **Zásobování staveniště elektrickou energií**

Provizorní přípojka elektrické energie pro ZS bude zřízena v hlavním stavebním rozvaděči (HSR), který bude včetně elektroměru. Rozvody elektrické energie bude po staveništi veden v zemi s hloubkou uložení 0,6 m.

Objekty a spotřebiče budou napojeny přes rozvodné skříně jednotlivých stavebních kontejnerů. Každá rozvodná skříň bude včetně jističů a uzemnění. Staveniště řeší osvětlení zejména příjezdové cesty a pracovního prostoru. Osvětlení bude umístěno na dočasných sloupech.



## Určení druhů spotřebičů

Tab. 9: Příkony zařízení a stavebních strojů

Názvy zařízení a stavebních strojů	ks	Příkon (kW)	Celkem (kW)
Svářecí transformátor do 260 A	1	17,00	17,0
Svářečka na střídavý proud	1	15,00	15,0
Kalové čerpadlo HCP AF-25A2 600 l /min	1	4,00	4,0
Čerpadlo betonové směsi v. 11 m	1	17,50	17,5
Čerpadlo na vodu - výtlačné	1	12,00	12,0
Okružní pila	1	4,00	4,0
Ohýbačka beton. oceli < 40 mm	1	3,50	3,5
Omítací stroj 140 m3 / hod	1	7,50	7,5
Příklepová vrtačka	3	1,00	3,0
Stavební míchačka 250 l	1	5,00	5,0
Ponorný vibrátor Hervisa Perles T	3	0,60	1,8
Silo na suché malt. směsi s H2O pumpou a mích.	2	6,00	12,0
Vtápění Unimobuněk	7	2,00	14,0
<b>Celkový příkon zařízení a stavebních strojů</b>			<b>116,3</b>

Tab. 10: Příkony vnějšího osvětlení

Název osvětlení vnější (staveniště, cesty)	bm/m2	Příkon (kW/m2)	Celkem (kW)
Komunikace 500 W/ 100m	1,4	0,50	0,68
Prostor stavby 2,4 W / m2	301,6	0,0024	0,72
<b>Celkový příkon osvětlení vnější</b>			<b>1,40</b>

Tab. 11: Příkony vnitřního osvětlení

Název vnitřního osvětlení	m2	Příkon (kW/m2)	Celkem (kW)
Umývárny, šatny, WC	60,0	0,010	0,60
Kancelářské místnosti	30,0	0,020	0,60
Uzavřené sklady	15,0	0,003	0,05
<b>Celkový příkon vnitřního osvětlení</b>			<b>1,25</b>

### Stanovení maximálního zdánlivého příkonu

Celkový maximální příkon elektrické energie závisí na počtu aktuálně používaných spotřebičů. Součet příkonů u zařízení a osvětlení je stanoveno pro období maximální rozestavěnosti a udává celkem **118,94 kW**.

Celkový elektrický výkon pro výstavbu:

$$S = (K/\cos \mu) * (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3) \quad [\text{kVA}]$$

$$S = (1,1/\cos 0,5) * (0,7 * \Sigma 116,3 + 1,0 * \Sigma 1,4 + 0,8 * \Sigma 1,25) = \mathbf{92,2 \text{ kVA}}$$

S	maximální současný zdánlivý příkon (kVA)
K	koeficient ztrát napětí v síti (1,1)
$\beta 1$	průměrný součinitel náročnosti elektromotorů (0,7)
$\beta 2$	průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)
$\beta 3$	průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)
$\cos \mu$	průměrný účinník spotřebičů (0,5 – 0,8)
P1	součet štítkových výkonů elektromotorů (kVA)
P2	součet výkonů venkovního osvětlení (kVA)
P3	součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel (kVA)

#### 4.1.6 Plochy ZS

Příprava zpevněných ploch pro zařízení staveniště bude provedena po skrývce ornice na pracovní ploše ve výšce – 0,600 mm. Staveniště bude za účelem pohybu mechanizace k dopravě a skladování materiálu opatřeno provizorní komunikací z betonových panelů KZD o rozměrech 3x1,5x0,15 m. Panely budou uloženy na šterkovém podsypu tl. 50 mm provedeného na zhutněném podloží. Panelová komunikace bude na šíři jednoho jízdního pruhu, tj. 3 m v jednom směru. Ostatní zpevněné plochy budou provedeny z hutněného šterkopísku tl. 150 mm.

Po ukončení výstavby budou části ZS odstraněny včetně provizorního oplocení s branami. Na pozemku investora se vybudují parkovací místa s příjezdem včetně chodníků, které budou navazovat na veřejnou komunikaci pro pěší.

#### 4.1.7 Vliv realizace stavby na okolní stavby a pozemky

Novostavba nebude mít negativní vliv na okolní zástavbu. Stavby jsou v dostatečné odstupové vzdálenosti. Stavební práce pro výstavbu bytového domu budou probíhat pouze na pozemku investora.

Přípojky pro tento objekt budou prováděny na cizích pozemcích se souhlasem vlastníka. Po provedení inženýrských sítí bude vše vráceno do původního stavu na pozemku. Stavební práce nebudou prováděny v době nočního klidu

#### **4.1.8 Ochrana okolí staveniště**

Staveništní oplocení bude provedeno mobilním oplocením výšky 2,0 m kolem celé stavební parcely a ze strany veřejně přístupné komunikace. U vjezdu a výjezdu bude u oplocení osazena otevíratelná dvoukřídlá vjezdová brána šířky 6 m. Brána bude uzamykatelná a s bezpečnostní značkou a cedulí, zejména zákazem vstupu dle ČSN ISO 3864.

Asanace, demolice se v tomto projektu neřeší. Při této stavbě se nepočítá s kácením dřevin na pozemku.

#### **4.1.9 Zábory pro staveniště**

Pro účely ZS není zapotřebí uvažovat se zábořem veřejného prostranství a dalších okolních ploch. Staveniště je pouze na pozemku investora. Veškeré vybavení staveniště bude umístěno na pozemku stavby.

Stavební stroje budou mimo pracovní dobu umístěny na zpevněných plochách staveniště, případně i mimo něj na okolních zpevněných plochách. Zábory je nutno řešit v případě, kdy budou stroje umístěny na pozemku ve vlastnictví statutárního města Ostravy. Takto umístěným strojům musí předcházet zajištění souhlasu se zřízením ploch pro stavební stroje včetně vyměřeného poplatku za zábor veřejného prostranství.

#### **4.1.10 Bilance zemních prací, přesuny zeminy a uložení na deponii**

Na stavební parcele se vyskytuje ornice, která bude sejmuta v tl. 0,3 m. Neuskladnitelný objemu výkopku a ornice na staveništi bude odvezen. Odvoz ze staveniště je dělen na dvě části. První představuje dopravu použitelného objemu vytěžené sypaniny na mezideponii vzdálenou 5 km od stavby. Druhou částí je odvoz nadbytečného objemu sypaniny na řízenou skládku ve vzdálenosti 30 km od místa stavby.

Objem ornice ( $1\,044\text{ m}^3$ ) a hloubené zeminy ( $1\,456,63\text{ m}^3$ ) v rostlém stavu, který bude během prováděných zemních prací vytěžen, je celkem  $2\,500,63\text{ m}^3$ . Zhutněná staveništní skládka ornice je s kubaturou  $330\text{ m}^3$ . Objem zhutněné staveništní skládky pro vytěženou zeminu je  $74,7\text{ m}^3$ . Ornice v rostlém stavu uložená na mezideponii je s objemem  $445,5\text{ m}^3$ . Ornice v rostlém stavu uložená na trvalou skládku je s objemem  $268,5\text{ m}^3$ . Zemina v rostlém stavu uložená na mezideponii je s objemem  $439,73\text{ m}^3$ . Zemina v rostlém stavu uložená na trvalou skládku je s objemem  $942,2\text{ m}^3$ .

#### **4.1.11 Ochrana životní prostředí při výstavbě**

Navrhovaná stavba není po dokončení zdrojem škodlivých látek a exhalací. Po dobu výstavby bude staveniště omezeným zdrojem hluku a prachu. Příprava dodavatele stavby spočívá ve zpracování návrhu technologických postupů, které minimalizují negativní vlivy stavebních prací na stávající zástavbu a na životní prostředí.

S odpady vznikajícími při realizaci stavby a při jejím provozu, bude nakládáno v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb.<sup>[12]</sup> a příslušnými prováděcími vyhláškami – zvláště vyhl. MŽP č. 381/2001 Sb.,<sup>[7]</sup> kterou se vydává Katalog odpadů. Budou druhotně využity, recyklovány nebo uloženy na schválené skládce.

Odpady vznikající při stavbě budou tříděny a ukládány do kontejnerů a průběžně odváženy na schválenou městskou skládku, případně budou předány k recyklaci. Způsob likvidace bude zhotovitelem stavby doložen v rámci kolaudačního řízení. Předpokládané odpady vznikající při realizaci stavby, jsou upřesněny v souhrnné technické zprávě této bakalářské práce.

#### **4.1.12 Řešení objektů zařízení staveniště**

Dle předběžného průzkumu se na stavební parcele vyskytuje ornice, která bude sejmuta v tl. 0,3 m a přemístěna v celém svém objemu na mezideponii staveniště. Po dokončení stavby bude ornice zpět rozprostřena. Nabývací zemina bude odvezena nákladními vozidly na skládku vzdálenou cca 5 km.

Staveniště bude za účelem pohybu mechanizace k dopravě a skladování materiálu opatřeno provizorní komunikací z betonových panelů KZD o rozměrech 3x1,5x0,15 m. Panely budou uloženy na štěrkovém podsypu tl. 50 mm provedeného na zhutněném podloží. Panelová komunikace bude na šíři jednoho jízdního pruhu, tj. 3 m v jednom směru.

Ostatní zpevněné plochy budou provedeny z hutněného štěrkopísku tl. 150 mm.

Po ukončení výstavby budou části ZS odstraněny včetně provizorního oplocení s branami. Na pozemku investora se vybudují parkovací místa s příjezdem včetně chodníků, které budou navazovat na veřejnou komunikaci pro pěší.

## Řešení objektů zařízení staveniště

V severní části stanoviště bude umístěn 1 x kontejner S10 pro hygienu; 2 x kontejner L01 sloužící pro potřeby mistra a stavbyvedoucího; 3 x kontejner L01 sloužící jako zázemí technickému personálu a ostatním pracovníkům pohybující se na staveništi. Doprava na stavbu bude pomocí valníku (Mercedes-Benz 1230L – ATEGO). Na staveništi budou tyto kontejnery osazeny na hutněné podkladní vrstvě ze štěrkopísku pro betonové panely KZD. Samotné uložení zajistí autojeřáb, který bude k dispozici pro ZS.

Tab. 12: Výpis typů kiosků pro ZS

Typ	C3L 01	C3S 10	ZL 2-20'
Rám	žárově zinkovaný	žárově zinkovaný	Lakovaný, svař. ocel
Šířka	2438 mm	2438 mm	2438 mm
Výška	2800 mm	2800 mm	2800 mm
Délka	6058 mm	6058 mm	6058 mm
Okno	1765x1335 mm	600x540 mm	NE
Počet oken	1	2	-
Typ okna	pevné	sklopné, sklo ditherm	-
Okenní roleta	ANO	NE	NE
Podlaha	cementotřísková s PVC	GFK s podlah. Vpustí	ocel / překl. (350kg/m <sup>2</sup> )
Dveře vnější	ZK 875x2000 mm	ZK 875x2000 mm	ANO
Dveře upřesň.	-	oboustranně lakované	dvoukřídla ocelová
Dveře vnitřní	NE	800/1970	NE
Počet vnitř.dveří	-	1x (800), 2x sanit.	-
Elektro	400V/32A	2 x 380V, 4 x 220V	NE
Osvetlení	2x	2x	-
Stohovatelnost	3x	3x	3x

## Sociální zařízení staveniště

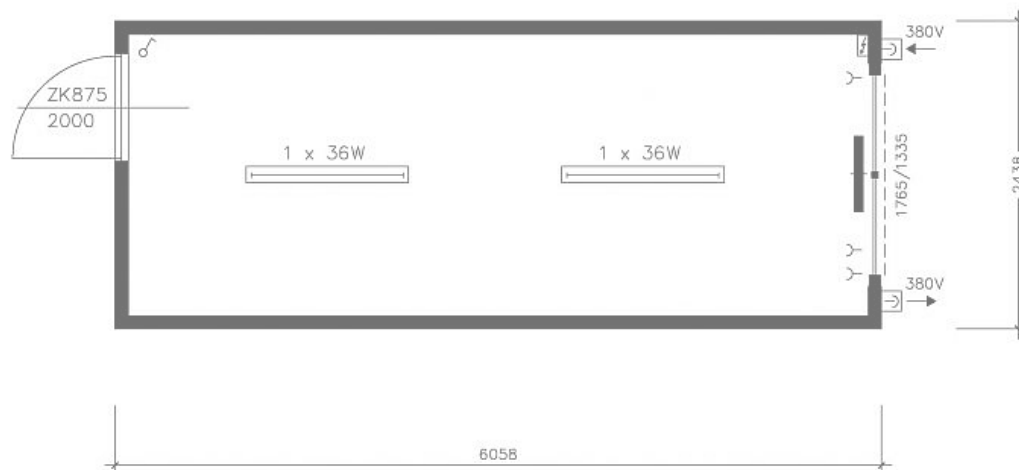
Pro hygienické potřeby bude v severní části staveniště umístěn 1 x kontejner S10.

Tab. 13: Požadované plochy sociálních zařízení pro pracovníky

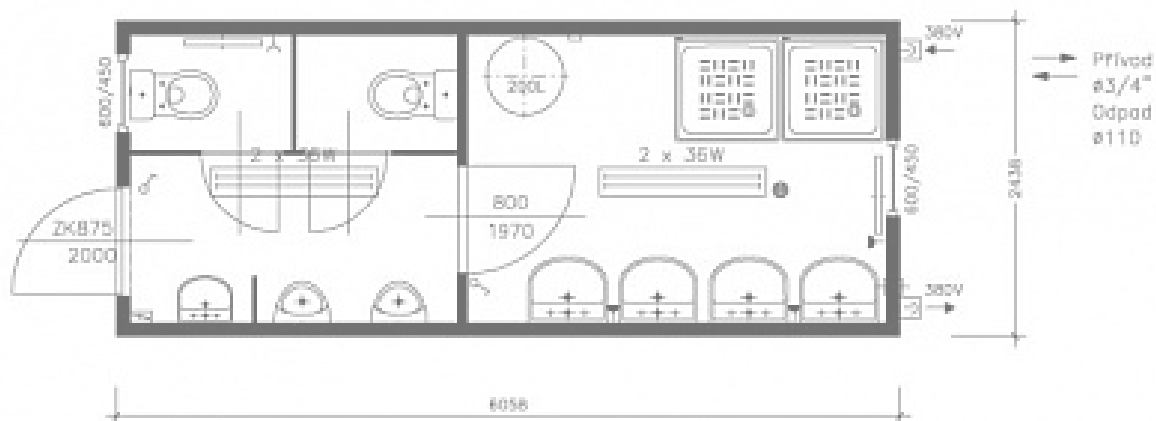
Názvy pracovních pozic	požadavky m <sup>2</sup> / os	ks	Celkem (m <sup>2</sup> )
Mistr	14,0	1	14,0
Stavbyvedoucí	12,0	1	12,0
Technici a ostatní pracovníci pohybující se na staveništi	1,8	20	35,0
<b>Celková plocha sociálních zařízení staveniště pro osoby</b>			<b>61,0</b>

Typy kontejnerů KOMA Rent a jejich schématické zobrazení.<sup>[20]</sup>

**C3L 01:**



**C3S 10:**



**ZL2-20:**



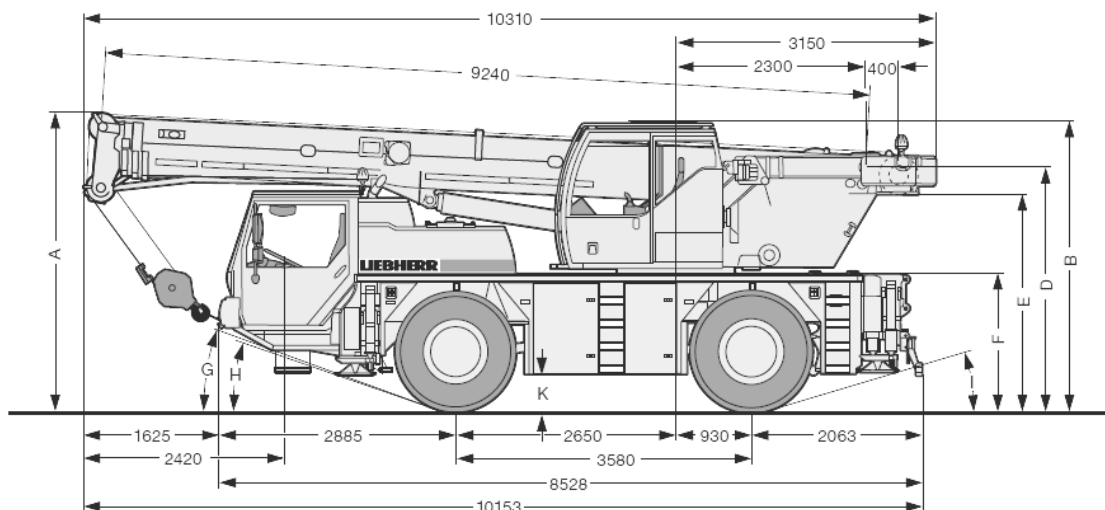
#### 4.1.13 Požadavky na zvedací mechanizaci pro ZS

Vertikální a horizontální dopravu na staveništi bude zajištěna autojeřábem značky Liebherr konkrétně modelem LTM 1030-2.1. Použitý jeřáb je na dvounápravovém terénním podvozku (4x4x4) s teleskopickým ramenem (9,2 – 30 m), příhradovou špičkou (8,6 – 15 m) a technologií datové sběrnice. Nosnost jeřábu je 35 tun / 3 m radius. Pojezdový motor / jeřábový motor je přepínaný šestiválec o výkonu 205kW značky Daimler – Benz. Hmotnost jeřábu je 24 tun. Protizávaží o hmotnosti 5,2 tuny.

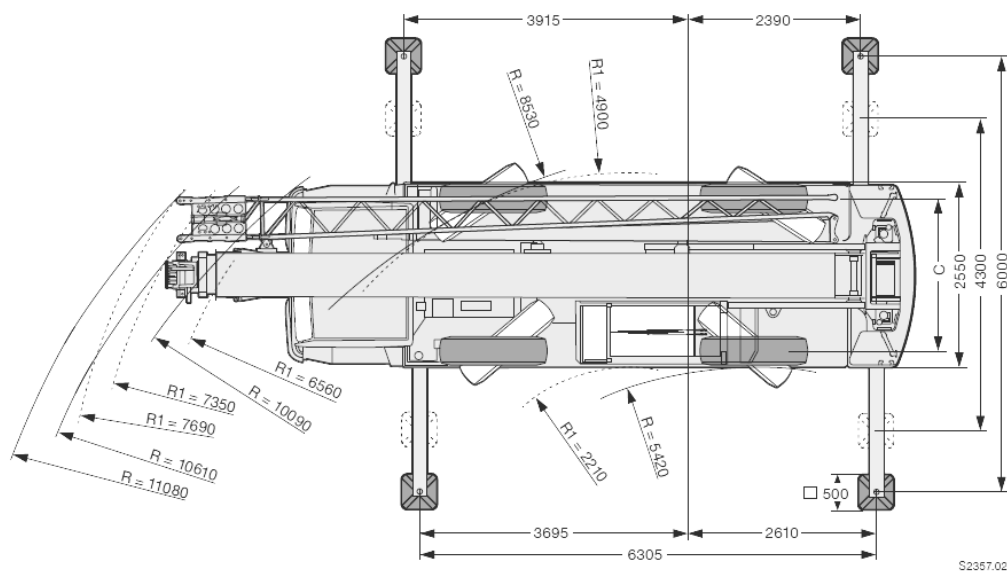
Obrázek č. 1: Jeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 <sup>[21]</sup>



Obrázek č. 2: Jeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 (rozměry boční) <sup>[21]</sup>



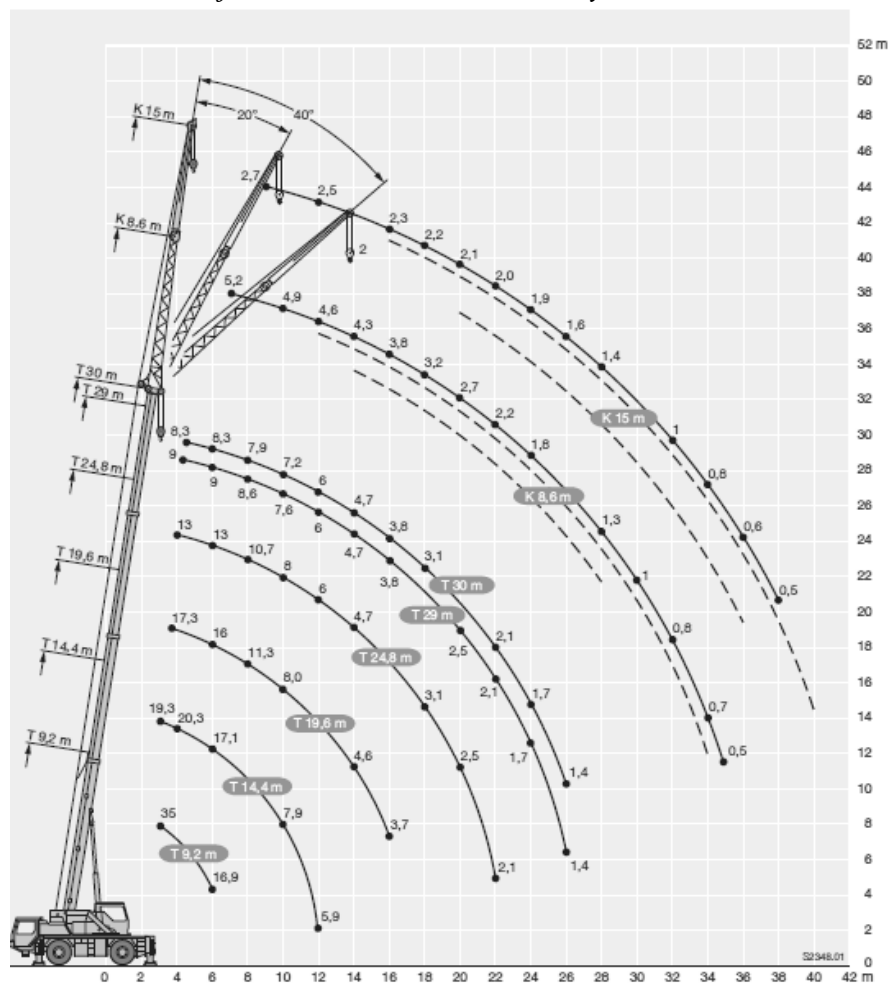
Obrázek č. 3: Jeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 (rozměry shora) <sup>[21]</sup>



	Maße · Dimensions · Encombrement · Dimensioni · Dimensiones · Размеры mm										
	A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
		100 mm*									
385/95 R 25 (14.00 R 25)	3550	3450	3445	2113	2884	2554	1598	18°	16°	11°	375
445/95 R 25 (16.00 R 25)	3600	3500	3495	2101	2934	2604	1648	19°	17°	12°	425

\* abgesenkt · lowered · abaissé · abbassato · suspensión abajo · шасси опущено

Obrázek č. 4: Nosnost jeřábu v závislosti na délce vyložení telesk. ramene <sup>[21]</sup>





#### **4.1.14 Bezpečnost práce**

Při provádění všech prací musí být dodrženy veškeré platné předpisy a ustanovení o bezpečnosti práce, hygienické předpisy, technologické postupy a ustanovení ČSN včetně technologických a prováděcích předpisů, zvláště pak ustanovení zákona 309/2006 Sb.<sup>[13]</sup> Zákon, kterým se upravují další podmínky na pracovišti a nařízení vlády 591/2006 Sb.<sup>[15]</sup>

Zhotovitel stavby musí seznámit pracovníky s podmínkami při práci v blízkosti sítí elektro, vodárenských a jiných zařízení včetně jejich ochranných pásem v souladu s vyjádřeními a požadavky správců sítí a zainteresovaných organizací státní správy.

Veškeré práce mohou vykonávat pouze vyškolené a poučené osoby s náležitým oprávněním k výkonu jednotlivých činností. Musí být zajištěna i bezpečnost proti vstupu nepovolaných osob do prostoru stavby.

Zařízení staveniště, tj. buňky a sklady se zvýšeným rizikem vzniku požáru budou opatřeny přenosnými hasicími přístroji. Další upřesňující informace jsou uvedeny v souhrnné technické zprávě této bakalářské práce.

#### **4.1.15 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb**

Bezbariérové řešení v části zařízení staveniště není uvažováno.

#### **4.1.16 Zásady pro dopravně inženýrské opatření**

Pozemek sousedí s místní obslužnou komunikací Klegova, na kterou je dopravně napojen vjezdem. Po dobu výstavby dojde ke zvýšení provozu vozidel v dotčené lokalitě, bez výraznějšího negativního vlivu. Přeprava bude probíhat výhradně v denní době po místních komunikacích. Vjezd a výjezd pro ZS je umístěn na krajích parcely.

Pohyb autojeřábu po staveništní komunikaci umožňuje poloměr otáčení 8,53m. Pro případnou změnu uvažované mechanizace je navržen poloměr oblouku 15 m. Pro příjezd nákladního vozidla dopravující silo je navržen poloměr otáčení 21 m. Staveništní komunikace je tedy navržena se dvěma poloměry oblouku tak, aby se mohl autojeřáb pohybovat jedním směrem po celém staveništi. Na staveništi se nebude zřizovat prostor pro otáčení vozidel.

Po krajích zpevněné vozovky musí být nezpevněné krajnice v minimální šířce 0,5 m. Vzdálenost okraje zpevněné vozovky od pevných konstrukcí objektů nebo od skladovaných materiálů musí činit minimálně 600 mm.

#### **4.1.17 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby**

Není nutné předepisovat speciální podmínky pro výstavbu.

#### **4.1.18 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**

Postup práce a termíny jednotlivých etap výstavby se budou řídit časovým harmonogramem stavby. Na samotnou technologickou etapu provádění zemních prací je podrobně zpracován Ganttův diagram, který je součástí příloh této bakalářské práce. Zahájení stavby může začít až po vydání stavebního povolení, které nabylo právní moci. Staveniště musí být po ukončení stavebních prací uvedeno do stavu, který je stanoven ve smlouvě o dílo a také je uveden v PD.

Předpokládaná doba výstavby je cca 16 měsíců. Plánovaný začátek stavebních prací – březen 2017. Předpokládané dokončení stavebních prací – květen 2018.

## **4.2 Situace zařízení staveniště**

Tato část je uvedena ve výkrese č. 4.2 – Situace zařízení staveniště (viz příloha výkresové části 10.1).

## 5. Časový plán technologické etapy

Harmonogram, resp. časový plán technologické etapy je zpracován v souladu s návrhem technologického postupu provádění zemních prací pro objekt bytového domu. Rozsah je vymezený zadáním bakalářské této práce. Harmonogram vychází z předpokladu standardní osmi-hodinové pracovní směny s přestávkou 60 minut. Práce o víkendech a svátcích není uvažována.

Výstupem je řádkový digram prací, tzv. Ganttův diagram, kde každá činnost je uvedena v samostatném řádku včetně grafického znázornění návazností prací či souběhu více činností na stavbě. **Harmonogram prací vybrané technologické etapy je v příloze č. 10.2**, která je součástí této bakalářské práce.

Doba trvání realizace technologické etapy je celkem **7 dní**.

## **6. Rozpočet vybrané technologické etapy**

Podrobný položkový rozpočet včetně výkazu výměr je zpracován v samostatné části této bakalářské práce, viz příloha č. 10.3 Položkový rozpočet vybrané technologické etapy.

### **6.1. Krycí list položkového rozpočtu**

Celkové náklady vybrané dílčí technologické etapy – realizaci zemních prací pro objekt bytového domu jsou **1 405 157 Kč** bez DPH.

Ze základních rozpočtových nákladů (ZRN) vychází částka pro zařízení staveniště, která je procentuálně stanovena na 2,3%. Dále je v krycím listu uvažováno s kompletační činností, opět jde o částku vycházející ze ZRN, která je zpravidla stanovena na 0,5%.

### **6.2. Položkový rozpočet - HSV**

Položkový rozpočet vybrané dílčí technologické etapy byl zpracován v souladu s obecnými rozpočtářskými pravidly a veřejně přístupnou metodikou.<sup>[22]</sup> Byla respektovaná cenová úroveň databáze 2016/1, ÚRS Praha.

## 7. Technologický postup provádění zemních prací

### 7.1. Informace o stavbě

Pozemek určený k realizaci objektu BD se nachází v katastrálním území Hrabůvka na území statutárního města Ostravy. Pozemek sousedí s místní obslužnou komunikací Klegova, na kterou je dopravně napojen vjezdem. Staveniště je s ornici, rovinaté. Na části pozemku určeném k realizaci stavby se nenachází žádná vzrostlá zeleň.

Kompletní informace o stavbě jsou uvedeny v průvodní a souhrnné technické zprávě této bakalářské práce.

### 7.2. Průzkumy provedené na stavbě

Na místě stavby byly provedeny průzkumy formou osobní prohlídky a zpracování fotodokumentace místa. Na stavbě byl proveden průzkum formou terénních odběrů k zachycení objemových radonových aktivit v propustném podloží. Výsledné koncentrace radonového půdního plynu, zaznamenané na patnácti vzorcích, spadají do 1. kategorie radonového indexu. Z tohoto důvodu není potřeba zajišťovat speciální ochranu a opatření proti radonovému plynu.

Průzkumy v zájmovém území jsou provedeny geologem, který stanovil následující třídy hornin. Ornice spadající do horniny třídy těžitelnosti č. 2, je se zjištěnou neměnicí se tloušťkou vrstvy o síle 300 mm. Vymezení dalších vrstev vycházející z provedeného průzkumu v místě plánovaných zemních a stavebních prací, předepisuje horninu třídy těžitelnosti č. 3, která je do hloubky – 4,800 m od projektové nuly. Celková tloušťka této vrstvy je 4 200 mm. Veškeré zemní práce jsou tedy prováděny pouze v hornině třídy těžitelnosti 2 a 3 (dle ČSN 73 3050), resp. v hornině třídy těžitelnosti I. (dle ČSN 73 6133).<sup>[16]</sup>

Objemová hmotnost ornice je uvažována  $1,61 \text{ t/m}^3$ . Objemová hmotnost rostlé zeminy je uvažována  $1,77 \text{ t/m}^3$ .

Nakypření zeminy – přechodné je pro ornici uvažováno 15 % a pro ostatní hloubenou zeminu 18 %. Při zohlednění přechodného nakypření bude objemová hmotnost ornice  **$1,4 \text{ t/m}^3$** . Při zohlednění přechodného nakypření bude objemová hmotnost zeminy  **$1,5 \text{ t/m}^3$** .

Zemní práce budou prováděny nad hladinou podzemní vody, která je ve zjištěné hloubce – 6,070 m od projektové nuly. Hloubka výkopů základové spáry bude tedy minimálně 2,25 m nad úrovní hladiny podzemní vody.

Tab. 14: Třídy těžitelnosti, způsoby rozpojení a příkl. zemin a hornin dle norem

Třída těžitelnosti (dle ČSN 733050)	Třída těžitelnosti (dle ČSN EN 805)	Zjednodušený popis	Charakteristický způsob rozpojování, použitelná mechanizace	Kritéria pro zařazení	Příklady zemin a hornin
1	I	Měkké soudržné zeminy, sypké a kypré nesoudržné	Ručně – lopatou, strojně lehkým nakladačem	Soudržné: IC = 0,05–0,75, IP < 17; Nesoudržné: ID < 0,33, zrna do 20 mm.	Ornice, hlína, písčité hlína. Písek, písek se štěrkem, písčité štěrky, drobný a střední štěrky případně s kameny.
2		Rypné zeminy – soudržné tuhé konzistence, nesoudržné středně uhlé	Ručně – rýčem, strojně nakladačem, lehkým rypadlem	Soudržné: IC = 0,75–1, IP < 17; Nesoudržné: ID = 0,33–0,67, zrna do 50 mm do 10 % objemu.	Ornice, hlína, písčité hlína, spraš, rašelina. Písčité štěrky, střední a hrubý štěrky případně s kameny, stavební odpad a navážka obdobného charakteru.
3		Kopné zeminy – soudržné pevné konzistence, nesoudržné uhlé	Ručně – krumpáčem, strojně rypadlem	Soudržné: IC > 1, IP < 17; Nesoudržné: ID > 0,67 a zrna do 50 mm, se zrn 50–100 mm nad 10 % nebo se zrn nad 100 mm do 10 % objemu Zvětralé horniny s velmi oslabenou strukturální vazbou.	Pevná hlína, písčité hlína, zvětralé horniny hodnocené jako jílovito-písčité zeminy. Písčité hrubý štěrky, hrubý štěrky případně s kameny, stavební odpad a navážka obdobného charakteru. Eluvia, hydrotermálně rozložené horniny.
4	II	Zeminy tvrdé konzistence, lehce rozpojitelné horniny	Ručně – pneumatickým kladivem, strojně středním rypadlem	Soudržné pevné až tvrdé konzistence, IC > 1,2, IP ≥ 17; Nesoudržné se zrn 100–250 mm do 50 %, se zrn nad 250 mm do 10 % objemu. Navětralé a zvětralé nebo značně rozpukané horniny. Zeminy kašovitě a tekuté konzistence IC < 0,05.	Jíl, písčité jíl, jílovitá hlína, písčité nebo prachovitá hlína. Hrubý štěrky s kameny nebo balvany. Navětralé jílovce slínovce, prachovce, tufy, zvětralé pískovce, měkké vápence, slínovce (opuky), značně rozpukané žuly, ruly, andezity, vápence a křemence. Bahnitě náplavy, tekutý písek, kašovitá rašelina.
5		Středně obtížně rozpojitelné horniny	Ručně – pneumatickým kladivem, strojně těžkým rypadlem, bouracím mobilním kladivem	Nesoudržné se zrn 100–250 mm nad 50 %, se zrn nad 250 mm 10–50 % objemu. Pevné, zdravé horniny s mocností vrstev nebo plochami dělitelnosti do 150 mm. Zmrzlé zeminy.	Hrubý štěrky s kameny nebo balvany. Slepence s jílovitým tmelem, jílovec, břidlice, pískovce s jílovitým nebo slinitým tmelem, travertin, písčité slínovce (opuka), navětralá žula, rula, křemence, pískovce.
6	III	Těžce rozpojitelné horniny	Těžkým rozrývačem, těžkým bouracím kladivem, trhavinami	Nesoudržné s balvany nad 250 mm do 0,1 m <sup>3</sup> nad 50 %, s balvany nad 0,1 m <sup>3</sup> do 50 % objemu. Pevné vyvřelé, usazené nebo přeměněné horniny s plochami dělitelnosti do 1 m (lavicová odlučnost), vzdálenost ostatních puklin do 250 mm.	Žula, rula, andezit, čedič, křemité břidlice, svor, fylit, balvanitě slepené vápnitým a slinitým tmelem, vápence, droby, pískovce s vápnitým a křemito-vápnatým tmelem, dolomit.
7		Velmi těžce rozpojitelné – trhatelné horniny	Trhavinami	Nesoudržné s balvany nad 0,1 m <sup>3</sup> nad 50 % objemu Pevné, zdravé masivní horniny, případně s nepravidelnou odlučností s plochami diskontinuit vzdálenými více než 250 mm.	Křemence, křemité žuly a ruly, diority, bulžňky, rohovce, gabra, andezity, granodiority, znělcé, čediče se sloupovitou odlučností, rohovcové vápence.

### 7.3. Převzetí vyhrazeného staveniště

Převzetí staveniště probíhá dle standardního postupu, který se sepisuje protokolem o předání staveniště včetně nezbytného zápisu do stavebního deníku. Záznam o předání staveniště obsahuje informaci, že staveniště bylo předáno technickým dozorem investora (TDI) stavbyvedoucím, který má odpovědnost stanovenou v rozsahu realizace zemních a výkopových prací.<sup>[2]</sup>

Současně spolu s předáním staveniště předává TDI stavbyvedoucím projektovou dokumentaci pro provádění stavby. Z této dokumentace se bude během prací vycházet. Projekt bude obsahovat informace a nákresy všech nezbytných ploch zařízení staveniště včetně polohopisných bodů objektu a inženýrských sítí, které jsou dotčeny.<sup>[2]</sup>

Během předávání bude jasně vyhrazený obvod staveniště. Dodavatel během převzetí celého, volně přístupného a přehledného staveniště, převezme také minimálně jednu, nejlépe však dvě polohové čáry se dvěma výškovými a polohovými body. Vyznačení bodů musí respektovat Českou státní nivelační síť.<sup>[2]</sup>

#### **7.4. Obecný popis pracovních podmínek**

Podmínky pro zahájení a provádění zemních či výkopových prací není omezeno počasím. Zabezpečení pracovní plochy a stavební jámy proti srážkové vodě, z důvodu nadměrného nasycení zeminy vodou, je ovšem nezbytné. Stejně tak je nutné opatření proti povětrnostním vlivům k zamezení zvětrávání a promrzání zeminy.

Standardní odvodnění srážkových vod není uvažováno s ohledem na zeminu, která je propustná. Samotná ornice je nepropustná. Před zahájením prací bude ornice sejmuta a přemístěna na staveništní skládku, další část ornice bude odvezena na mezideponii vzdálenou 5 km od stavby. Objem vytěžené ornice, která se v rámci dokončovacích zemních prací na staveništi nepoužije, bude odvezena na trvalou skládku. Proti běžným srážkám není navrženo žádné opatření. Vzhledem k propustnému podloží se předpokládá vsakování vody přes stavební jámu. Proti nadměrným srážkám a případnému zaplavení stavební jámy, je navrženo bezpečnostní řešení v podobě kalového čerpadla (HCP AF-25A2), které bude na staveništi k dispozici pro odčerpávání vody z úrovně základové spáry.

Staveniště je přístupné z jiho-východní strany směrem k místní komunikaci. Napojení staveniště na rozvody stávajících inženýrských sítí je řešeno v části zásady organizace výstavby této bakalářské práce.

#### **7.5. Soupis personálního obsazení**

Obsazení jednotlivých činností na stavbě náleží příslušným a kvalifikovaným pracovníkům pro daný výkon s rozdělením dle charakteru, míry náročnosti a odbornosti práce. Každý pracovník má stanoveny kompetence a nezbytnou odpovědnost. Během provádění prací je s nejvyššími kompetencemi stavbyvedoucí, který zajišťuje organizaci všech stavebních prací.

Stavbyvedoucí dále kontroluje ostatní pracovníky na stavbě, pakliže splňuje zadané podmínky, zastupuje i funkci technického dozoru.

Přípravu pro zaměření, v podobě pevných bodů – laviček, budou zajišťovat celkem čtyři stavební dělníci.

Vytyčovací práce zajišťuje geodetický pracovník společně se dvěma pomocnými dělníky.

Pro celoplošnou skrývku ornice na staveništi bude zapotřebí dvou strojníků, kteří mají obsluhovat dozer CATERPILLAR D6N a rypadlo CATERPILLAR 316E L.

Naložení a přemístění všech druhů hmot (ornice, výkopek, odpad, materiál atd.) bude v rámci staveniště zajišťovat jeden strojník v rypadle CATERPILLAR 316E L. Během skrývky ornice bude využit navíc kolový nakladač CATERPILLAR 924K, který bude obsluhovat jeden strojník.

Realizaci zemních prací hlavní figury včetně vedlejších figur, provede jeden strojník obsluhující rypadlo CATERPILLAR 316E L. Stejný výkon bude zajištěn pro svislé přemístění výkopku na nákladní sklápěcí automobily TATRA modelu T 158-8P6R 8x8.

Dopravu nadbytečné ornice a výkopku zajistí (počet viz str. 83) řidiči nákladních vozidel – jednostranných sklápěčů TATRA modelu T 158-8P6R 8x8.

Dočišťování jámy po hlavních zemních pracích má na starost stavební dělník. Jejich celkový počet na začistištění bude pět. Ostatní práce pomocného charakteru budou provedeny taktéž stavebními dělníky.

## **7.6. Soupis strojů, pracovních pomůcek a nářadí**

### **7.6.1. Stroje a jejich pracovní výkonnost**

#### **Pásový dozer CATERPILLAR D6N**

Dozer má výkon 132 kW; radlice typ XL SU dle technického listu výrobce je s objemem  $V_r = 4,28 \text{ m}^3$ ; šířka radlice je **3,154 m**. Rychlost jízdy a těžení směrem vpřed (s tažnou silou 320 kN) je  $v_1 = 3,1 \text{ km/h}$ . Rychlost jízdy vzad (aktivovaný ekonomický režim) je  $v_2 = 6,4 \text{ km/h}$ . Dráha těžení je  $L_1 = 10 \text{ m}$ . Dráha hrnutí je  $L_2 = 50 \text{ m}$ . Dráha zpáteční jízdy je  $L_3 = 50 \text{ m}$ . Součinitel ztrát zemin po stranách radlice je  $k_z = (1 - 0,005 \cdot L_2) = 0,75$ . Součinitel vlivu zeminy je  $k_t = 1,2$ . Součinitel časového využití dozeru je  $k_e = 0,9$ . Výpočtová pracovní výkonnost dozeru je  $Q_{p,o} = 127,35 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .<sup>[23]</sup>



Pracovní výkonnost dozeru:  $Q_{p,o} = (3600/t_{cykl,d}) \cdot V_r \cdot k_z \cdot k_t \cdot k_{\xi}$

$$Q_{p,o} = (3600/98) \cdot 4,28 \cdot 0,75 \cdot 1,2 \cdot 0,9 = \mathbf{127,35 \text{ m}^3/h}$$

Pracovní cyklus stroje:  $t_{cykl,d} = t_1 + t_2 + t_3 = 11,6 + 58,1 + 28,1 = 97,8 = \mathbf{98 \text{ s}}$

$$t_i = (L_i / v_i) \cdot 3600$$

Doba těžení:  $t_1 = (10/3100) \cdot 3600 = 11,6 \text{ sekund}$

Doba hrnutí:  $t_2 = (50/3100) \cdot 3600 = 58,1 \text{ sekund}$

Doba návratu:  $t_3 = (50/6400) \cdot 3600 = 28,1 \text{ sekund}$

$t_i$  – doba těžení / hrnutí / zpáteční jízdy (s)

$L_i$  – dráha těžení / hrnutí / zpáteční jízdy (m)

$v_i$  – rychlost těžení / hrnutí / zpáteční jízdy (m/h)

### **Pásové rýpadlo CATERPILLAR 316E L**

Rypadlo má výkon 89 kW; objem lopaty GD **1,0 m<sup>3</sup>**; šířka lopaty GD 1,3 m. Střední výkonnost rypadla je  $Q_{p,r} = \mathbf{61,0 \text{ m}^3 \cdot h^{-1}}$ .<sup>[23]</sup>

### **Kolový nakladač CATERPILLAR 924K**

Nakladač má výkon 109 kW; maximální rychlost **40 km/h**; univerzální objem lopaty **2,3 m<sup>3</sup>**; šířka lopaty **2,55 m**; poloměr otáčení (s plnou lopatou) 5,95 m. Teoretická výkonnost kolového nakladače je  $Q_{p,n} = \mathbf{156,0 \text{ m}^3 \cdot h^{-1}}$ .<sup>[23]</sup>

### **Nákladní sklápěcí automobil TATRA model T 158-8P6R 8x8**

Nákladní vozidlo má výkon 340 kW; maximální rychlost **88 km/h**; objem sklápěcí korby **18,0 m<sup>3</sup>**; užitečné zatížení **30,42 t**; objem nádrže 300 až 340 l; šířka vozidla 2,55 m; délka vozidla 8,55 m; výška vozidla 3,6 m; poloměr otáčení (vnější) 23 m. Objemová hmotnost nakypřené ornice **1,4 t/m<sup>3</sup>**. Objemová hmotnost zeminy **1,5 t/m<sup>3</sup>**. Koeficient účinnosti stroje  $k=0,664$ .

$$O_i = Q_{\max} / \rho_i' \quad \text{Ornice:} \quad O_1 = Q_{\max} / \rho_o' = 30\,420 / 1\,400 = \mathbf{24,43 \text{ m}^3}$$

$$\text{Zemina:} \quad O_2 = Q_{\max} / \rho_z' = 30\,420 / 1\,500 = \mathbf{22,8 \text{ m}^3}$$

$Q_{\max}$  Maximální užitečné zatížení nákladního vozidla

$O_i$	Objem množství nakypřené horniny, které pojme jeden nákladní automobil
$\rho_o$	Objemová hmotnost ornice
$\rho_z$	Objemová hmotnost rozpojené zeminy
$\rho_o'$	Objemová hmotnost nakypřené ornice
$\rho_z'$	Objemová hmotnost rozpojené a nakypřené zeminy

Jeden nákladní automobil dosahuje výkonu, který najednou převeze **24,43 m<sup>3</sup>** sejmuté ornice a **22,8 m<sup>3</sup>** vykopané zeminy. Celkové kubatury jsou včetně přechodného nakypření.

### **Vodorovný přesun vytěžené zeminy nákladním automobilem**

Staveništní skládka je v maximální vzdálenosti **0,1 km**. Mezideponie pro sejmutou ornici a výkopek je ve vzdálenosti **5 km** od stavby a z toho je 0,3 km v terénu (uvažovaný pojezd po staveništi a skládce). Dopravní vzdálenost na trvalou skládku je **30 km** od místa stavby a z toho je 0,5 km v terénu (uvažovaný pojezd po staveništi a skládce).

### **Celková doba potřebná pro přistavení nákladního vozidla**

$$t_m = 30 \text{ sekund} = \mathbf{0,5 \text{ min}}$$

$t_m$  doba přistavení nákladního vozidla

### **Celková doba potřebná pro odvoz vytěžené zeminy dle vzdálenosti**

Rychlost plně naloženého nákladního vozidla v terénu je dána celkovou průměrovou hodnotou **15 km/hod**. Rychlost nákladního vozidla po zpevněné komunikaci je průměrně **30km/hod**.

$$t_{dp} = L / v_p$$

$t_{dp}$  doba odvozu zeminy plně naloženého vozidla

$v_p$  průměrná rychlost naloženého vozidla

$L$  dopravní vzdálenost

### **Plně naložené nákladní vozidlo:**

Mezideponie 5 km od stavby (0,3 km v terénu)

$$t_{dp,5} = t_{dp\ 1} + t_{dp\ 2} = 9,4 + 1,2 = 10,6 = \mathbf{11 \text{ min}}$$

*MOK:*

$$t_{dp\ 1} = 4,7 / 30 = 0,157 \text{ hod} = 9,4 \text{ min}$$

*Terén:*

$$t_{dp\ 2} = 0,3 / 15 = 0,020 \text{ hod} = 1,2 \text{ min}$$

*Skládka 30 km od stavby (0,5 km v terénu)*

$$t_{dp,30} = t_{dp\ 1} + t_{dp\ 2} = 59 + 2 = 61,0 = \mathbf{61 \text{ min}}$$

*MOK:*

$$t_{dp\ 1} = 29,5 / 30 = 0,983 \text{ hod} = 59 \text{ min}$$

*Terén:*

$$t_{dp\ 2} = 0,5 / 15 = 0,033 \text{ hod} = 2 \text{ min}$$

**Celková doba potřebná pro vykládku nákladního vozidla**

$$t_v = 60 \text{ sekund} = \mathbf{1 \text{ min}}$$

$t_v$  doba vykládky nákladního vozidla

**Celková doba potřebná návrat prázdného nákladního vozidla dle vzdálenosti**

Rychlost prázdného nákladního vozidla v terénu je dána celkovou průměrovou hodnotou **20 km/hod**. Rychlost prázdného nákladního vozidla po zpevněné komunikaci je průměrně **35 km/hod**.

$$t_{dpr} = L / v_{pr}$$

$t_{dpr}$  doba návratu prázdného nákladního vozidla

$v_{pr}$  průměrná rychlost prázdného nákladního vozidla

$L$  dopravní vzdálenost

**Prázdné nákladní vozidlo:**

*Mezideponie 5 km od stavby (0,3 km v terénu)*

$$t_{dpr,5} = t_{dpr\ 1} + t_{dpr\ 2} = 8,1 + 0,9 = 9,0 = \mathbf{9 \text{ min}}$$

*MOK:*

$$t_{dpr\ 1} = 4,7 / 35 = 0,134 \text{ hod} = 8,1 \text{ min}$$

*Terén:*

$$t_{dpr\ 2} = 0,3 / 20 = 0,015 \text{ hod} = 0,9 \text{ min}$$

*Skládka 30 km od stavby (0,5 km v terénu)*

$$t_{dpr,30} = t_{dpr\ 1} + t_{dpr\ 2} = 50,6 + 1,5 = 52,1 = \mathbf{52 \text{ min}}$$

*MOK:*

$$t_{dpr\ 1} = 29,5 / 35 = 0,843 \text{ hod} = 50,6 \text{ min}$$

*Terén:*

$$t_{dpr\ 2} = 0,5 / 20 = 0,025 \text{ hod} = 1,5 \text{ min}$$

### **Doba trvání pracovního cyklu náklad. vozidla T 158**

*Skrývka ornice (viz str. 82):*

$$\text{Naložení nakladačem:} \quad t_{cycl,5,o,1} = 30,9 \text{ min}$$

$$\text{Naložení rypadlem:} \quad t_{cycl,5,o,2} = 45,5 \text{ min}$$

$$\text{Naložení nakladačem:} \quad t_{cycl,30,o,1} = 123,9 \text{ min}$$

$$\text{Naložení rypadlem:} \quad t_{cycl,30,o,2} = 138,5 \text{ min}$$

*Hloubení zeminy (viz str. 88):*

$$\text{Naložení rypadlem:} \quad t_{cycl,30,z,2} = 133,5 \text{ min}$$

### **7.6.2. Pracovní pomůcky**

Nezbytnými pomůckami pro práci jsou ty, které zajišťují bezpečnost a ochranu zdraví osob při jejich práci. Jedná se např. o obuv, která je pevná s tvrdou podrážkou (proti propíchnutí hřebíkem) a s ocelovou špičkou, bezpečnostní přilby, pracovní oděv včetně rukavic, výstražné reflexní vesty, speciální bezpečnostní brýle pro ochranu očí, úvazky při práci ve výškách apod.

Přesné umístění pevných orientačních bodů bude provedeno vytýčením. Toto musí být na stavbě zajištěno geodetem, který bude potřebovat nivelační soupravu s teodolitem, nivelační pásma s oceňchováním, dřevěné sloupky, latě, prkna, klíny, kladiva, hřebíky a provaz.

Po ukončení hrubých terénních úprav strojními mechanizmy, bude na stavbě mj. zapotřebí ruční práce dělníků. Jejich ruční nářadí jsou ruční lopaty, krumpáče, pily, sekery, kladiva, rýče, hrábě, stavební kolečka, apod. Mimo ruční nářadí bude dělníky využito mechanizovaného nářadí, jako jsou např. vrtačky, utahováky matic, pneumatické kladiva atd.<sup>[2]</sup>

### **7.6.3. Materiály**

Nakypření zeminy přechodné je pro ornici uvažováno 15 %. Pro veškerou ostatní hloubenou zeminu je přechodné nakypření uvažováno 18 %.

Třída těžitelnosti ornice je 2 (dle ČSN 73 3050), resp. I (dle ČSN 73 6133). Třída těžitelnosti hloubené zeminy je 3 (dle ČSN 73 3050), resp. I (dle ČSN 73 6133).<sup>[16]</sup>

#### **Celkové a dílčí plochy zemních prací na stavbě**

Stavební parcela má celkovou plochu 4 024 m<sup>2</sup>. Sejmutí ornice je navrženo v celkové ploše 3 480 m<sup>2</sup>, jde tedy téměř celou plochu staveniště bez pruhu cca 1 m od staveništního oplocení a bez navrhované staveništní skládky ornice s plochou 275 m<sup>2</sup>.

Celková plocha stavební jámy (zemní práce hlavní a dílčích figur) od pracovní plochy (PP) je 541,3 m<sup>2</sup>. Plocha nájezdu od PP je 25,8 m<sup>2</sup>.

#### **Skrývka ornice – příprava PP**

V rámci staveniště bude provedena skrývka ornice s neměnnou tloušťkou 300 mm. Sejmutí ornice je celkem 3 480 m<sup>2</sup>.

Celkový objem sejmuté ornice:  $3\,480 \times 0,3 = 1\,044 \text{ m}^3$

Objem nakypřené ornice celkem:  $1\,044 \times 1,15 = 1\,201 \text{ m}^3$

#### **Výkopové práce hlavní a vedlejších figur**

Celková plocha stavební jámy od PP je 541,3 m<sup>2</sup>. Stavební jáma je svahovaná se sklonem v poměru 1:0,5. Plocha nájezdu od PP je 25,8 m<sup>2</sup>. Nájezd je se sklonem v poměru 1:2, šířka nájezdu je 4,0 m.

Hlavní figura zemních prací (hloubení stavení jámy 1) je vymezena PP po sejmutí ornice tl. 300 mm, která je ve výšce – 0,600 m = 233,860 m n.m. Bpv. Po výkopech stavební jámy 1, bude její nejnižší výšková úroveň – 3,520 m = 230,940 m n.m. Bpv.

Hloubka stavební jámy od PP je celkem **2,92 m**. Půdorysné rozměry jsou uvedeny ve výkrese č. D.1.1.2 – schéma hloubení jámy 1, dále ve výkrese č. D.1.1.4 – výkopy (viz příloha výkresové části).

<u>Celkový objem stavební jámy 1:</u>	$1\,208,7 + 186,0 + 16,5 = \mathbf{1\,411,2\,m^3}$
Hlavní kubatura jámy:	$19,9 \times 20,8 \times 2,92 = 1\,208,7\,m^3$
Dílčí kubatura svahů jámy:	$19,9 \times 1,46 \times 2,92 + 23,72 \times 1,46 \times 2,92 = 186\,m^3$
Dílčí kubatura nájezdu:	$2,92 \times 2 \times 4,0 \times 0,5 + 4,38 \times 1,46 \times 2,92 \times 0,25 = 16,5\,m^3$

Dílčí figury zemních prací (hloubení stavebních rýh 2 a 3) jsou ve dvou výškových úrovních. Maximální hloubení stavení rýhy 2, je ve výšce  $-3,820\,m = 230,640\,m\,n.m.$  Bpv. Maximální hloubení stavební rýhy 3, je ve výšce  $-3,720\,m = 230,740\,m\,n.m.$  Bpv.

Hloubka rýhy 2 (od úrovně dna jámy) je **0,3 m** a hloubka rýhy 3 je **0,2 m**. Půdorysné rozměry jsou uvedeny ve výkrese č. D.1.1.3 – schéma hloubení rýh, dále ve výkrese č. D.1.1.4 – výkopy (viz příloha výkresové části).

<u>Celkový objem stavební rýhy 2:</u>	$146,86 \times 0,3 = \mathbf{44,06\,m^3}$
Výpočtové plochy dílčích figur:	$331,92 + 0,32 - 185,38 = 146,86\,m^2$
Plocha všech výkopů objektu:	$331,92\,m^2$
Dílčí plocha výkopu u schodiště:	$0,8 \times 0,4 = 0,32\,m^2$
Plochy k odpočtu:	$5,1 \times 8,85 \times 2 + 6,1 \times 2,5 + 6,85 \times 2,5 + 5,1 \times 6,15 \times 2 = 185,38\,m^2$

<u>Celkový objem stavební rýhy 3:</u>	$6,85 \times 0,2 = \mathbf{1,37\,m^3}$
Výpočtová plocha dílčí figury:	$(3,02 + 2,54 + 2,05) \times 0,9 = 6,85\,m^2$

Celkem zemní práce pro hloubení: součet stavební jámy a rýh je **1 456,63 m<sup>3</sup>**.

Celkový objem nakypřené zeminy:  $1\,456,63 \times 1,18 = \mathbf{1\,718,82\,m^3}$

Všechny zemní práce provedené v hlavní figuře a dalších dílčích figurách, jsou zařazeny do třídy těžitelnosti 3 (dle ČSN 73 3050), resp. I (dle ČSN 73 6133). Jedná se o jílovitý písek, zeminu málo propustnou (dle ČSN 73 6850).<sup>[16]</sup>

Celkový objem (ornice, jáma 1, rýha 2 a 3):  $1044 + 1411,2 + 44,06 + 1,37 = \mathbf{2\,500,63\,m^3}$

Celkový objem nakypřené ornice a zeminy:  $1\,201 + 1\,718,82 = \mathbf{2\,919,82\,m^3}$

### **Zpětné rozprostření ornice**

Celkový objem skrývky ornice v rostlém stavu:  $1\,044\text{ m}^3$

Rozprostření ornice  $2\,585\text{ m}^2$  (dle výkr.č. D.1.1.1):  **$775,5\text{ m}^3$**

Odvoz ornice na trvalou skládku:  $1\,044 - 775,5 = 268,5\text{ m}^3$

### **Celkové zásypy výkopkem**

Celkový objem hloubení (jáma 1, rýha 2 a 3):  $1\,456,63\text{ m}^3$

Celkový zásyp výkopkem:  $1\,456,6 - 942,2 = \mathbf{514,4\text{ m}^3}$

Výškové kóty původního a upraveného terénu jsou v řešeném projektu BD stejné. Celkový součet vytěžené zeminy, určený k odvozu na trvalou skládku, vychází z celkového prostoru zabraného objektem BD pod úrovní PP tj. 2,92 m. Dopočet dále zahrnuje součet dílčích navržených konstrukcí objektu.

Odvoz zeminy na trvalou skládku:  $876 + 45,43 + 0,4 + 5,7 + 13,2 + 1,48 = 942,2\text{ m}^3$

*Dílčí výpočty:* Objekt BD:  $300 \times 2,92 = 876\text{ m}^3$

Rýhy dílčích figur:  $44,06 + 1,37 = 45,43\text{ m}^3$

Základové patky rampy:  $0,25 \times 0,25 \times 0,8 \times 8 = 0,4\text{ m}^3$

Angl. dvorky, obsyp fr. 4-8:  $(14 + 0,2) \times 0,4 = 5,7\text{ m}^3$

Ochr. přízdívka z CP:  $0,065 \times 74,2 \times 2,92 - (14,2 \times 0,065) = 13,2\text{ m}^3$

Ochr. zpětného sp. HI z PB:  $74,2 \times 0,1 \times 0,2 = 1,48\text{ m}^3$

## **7.7. Skladování a doprava na stavbě**

Manipulace s ornici během její skrývky se zajistí postupným hnutím a navyšování staveništní skládky dozerem CATERPILLAR D6N. Aby se zabránilo znehodnocení kvality ornice, výška staveništní skládky ornice nepřesáhne 2,0 m. Staveništní skládka ornice se bude hutnit. Sklon svahů skládky ornice, bude respektovat maximální spád v poměru 1:1. Manipulace s vytěženým výkopkem i ornici bude na staveništi prováděna rypadlem CATERPILLAR 316E L.

Naložení ornice na nákladní vozidla, bude provedeno kolovým nakladačem CATERPILLAR 924K. Přeprava neuskladnitelného objemu výkopku a ornice na staveništi, bude pomocí nákladních vozidel – jednostranných sklápěčů TATRA modelu T 158-8P6R 8x8. Celkový počet vozidel je uveden v části 7.8.2.(str. 82) a 7.8.4.(str. 88).

Odvoz ze staveniště je dělen na dvě části. První představuje dopravu použitelného objemu vytěžené sypaniny na mezideponii vzdálenou 5 km od stavby. Druhou částí je odvoz nadbytečného objemu sypaniny na řízenou skládku ve vzdálenosti 30 km od místa stavby.

### **Rozdělení celkové kubatury zemních prací dle typu skládky**

Objem ornice ( $1\,044\text{ m}^3$ ) a hloubené zeminy ( $1\,456,63\text{ m}^3$ ) v rostlém stavu, který bude během prováděných zemních prací vytěžen, je celkem  $2\,500,63\text{ m}^3$ . Celkový objem nakypřené ornice a zeminy ( $1\,201 + 1\,718,82$ ) je  $2\,919,82\text{ m}^3$ . Zhutněná staveništní skládka ornice je s kubaturou  $330\text{ m}^3$ . Objem zhutněné staveništní skládky pro vytěženou zeminu je  $74,7\text{ m}^3$ .

Ornice v rostlém stavu uložená na mezideponii je s objemem  $445,5\text{ m}^3$ . Ornice v rostlém stavu uložená na trvalou skládku je s objemem  $268,5\text{ m}^3$ . Zemina v rostlém stavu uložená na mezideponii je s objemem  $439,73\text{ m}^3$ . Zemina v rostlém stavu uložená na trvalou skládku je s objemem  $942,2\text{ m}^3$ .

#### Celkové objemy k odvozu na mezideponii při dopravní vzdálenosti 5 km

Při zohlednění přechodného nakypření je objem odvážené ornice  **$512,3\text{ m}^3$** . Zohledněním přechodného nakypření bude objem hloubené zeminy k odvezení  **$518,9\text{ m}^3$** .

#### Celkové objemy k odvozu na trvalou skládku při dopravní vzdálenosti 30 km

Při zohlednění přechodného nakypření je objem odvážené ornice  **$308,8\text{ m}^3$** . Zohledněním přechodného nakypření bude objem hloubené zeminy k odvezení  **$1\,111,8\text{ m}^3$** .

## **7.8. Technologický postup provádění zemních prací**

### **7.8.1. Příprava staveniště**

Přípravou staveniště se rozumí výčet nezbytných činností potřebných na staveništi vykonat pro jejich plynulý, kontinuální a bezpečný průběh.



Dalším pracovním krokem před zahájením přípravných zemních prací je odstranění původního travního porostu ze staveniště, aby nebránil práci nasazených strojů. Kromě travního porostu není na staveništi žádná další zeleň ani pařez k odstranění.

### 7.8.2. Přípravné zemní práce – hrubé terénní úpravy

Přípravnými zemními pracemi je skrývka ornice v konstantní tloušťce vrstvy 300 mm. Sejmутí ornice je navrženo v celkové ploše 3,480 tis m<sup>2</sup>. Uložení sejmутé ornice na staveništi bude provedeno hnutím pomocí dozeru. Kubatura tohoto výkonu představuje 330 m<sup>3</sup>. Pro skrývku ornice na staveništi bude zapotřebí dvou strojů, pásového dozeru CATERPILLAR D6N (skrývka, hnutí, navršení skládky) a pásového rypadla CATERPILLAR 316E L (pomocná skrývka, přemístění atd.). Pomocná skrývka v blízkosti mobilního oplocení je v délce 170 m a šířce pruhu 1,5 m. Uvažovaný výkon rypadla bude s plochou 255 m<sup>2</sup>, resp. o objemu 76,5 m<sup>3</sup>. Objemová hmotnost ornice je uvažována 1,61 t/m<sup>3</sup>. Při zohlednění přechodného nakypření, bude objemová hmotnost ornice **1,4 t/m<sup>3</sup>**. Celkový objem sejmутé ornice je **1 044 m<sup>3</sup>**. Objem nakypřené ornice je **1 201 m<sup>3</sup>**.

#### Provádění skrývky ornice

##### Čas provádění skrývky ornice:

$$t_o = t_{o,1} + t_{o,2} + t_{o,3} = 1,25 + 5,0 + 0,77 = 7,02 \text{ hod} = \mathbf{7 \text{ h } 1 \text{ min}}$$

Skrývka ornice bude prováděna pomocí obou strojů současně, proto je uvedená celková doba pouze informativní. Pro další výpočty budou časové hodnoty uváděny samostatně.

Rypadlo CATERPILLAR 316E L (plní funkci pomocného stroje při odstranění ornice v blízkosti provizorního oplocení staveniště) – pracovní výkonnost rypadla je  $Q_{p,r} = 61 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

$$t_{o,1} = V_i / Q_{p,r} = 76,5 / 61,0 = \mathbf{1,25 \text{ hod}}$$

Dozer CATERPILLAR D6N – pracovní výkonnost dozeru je  $Q_{p,o} = 127,35 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

$$t_{o,2} = V_i / Q_{p,o} = (1\,044 - 76,5 - 330) / 127,35 = \mathbf{5,0 \text{ hod}}$$

##### Přesun ornice na staveništní skládku

Dozer CATERPILLAR D6N – pracovní výkonnost stroje je  $Q_{p,o,stav} = \mathbf{430,36 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}}$ .<sup>[23]</sup>

$$t_{o,3} = V_i / Q_{p,o,stav} = 330 / 430,36 = \mathbf{0,77 \text{ hod}}$$

Prac. výkon. dozeru pro přesun na stav. skládku:  $Q_{p,o,stav} = (3600/t_{cykl,d,stav}) \cdot V_r \cdot k_z \cdot k_t \cdot k_{\xi}$

$$Q_{p,o,stav} = (3600/29) \cdot 4,28 \cdot 0,75 \cdot 1,2 \cdot 0,9 = 430,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pracovní cyklus stroje pro přesun na stav. skládku:

$$t_{cykl,d,stav} = t_1 + t_2 + t_3 = 11,6 + 11,6 + 5,6 = 28,8 = 29 \text{ s}$$

$$t_i = (L_i / v_i) \cdot 3600$$

Doba těžení:  $t_{1,hr} = (10/3100) \cdot 3600 = 11,6 \text{ sekund}$

Doba hrnutí (upravena prům. délka):  $t_{2,hr} = (10/3100) \cdot 3600 = 11,6 \text{ sekund}$

Doba návratu (upr. prům. délka):  $t_{3,hr} = (10/6400) \cdot 3600 = 5,6 \text{ sekund}$

### **Naložení sejmuté ornice na nákladní vozidlo**

Nakypřená ornice celkem  $V_o = V_{o,1} + V_{o,2} = (637,5 \times 1,15) + (76,5 \times 1,15) = 821,1 \text{ m}^3$

Kolový nakladač CATERPILLAR 924K<sup>[23]</sup> – Teoretická výkonnost kolového nakladače je  $Q_{p,n} = 156,0 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Doba naložení nakypřené ornice na **jeden dopravní prostředek** nakladačem je stanovena dle  $t_{n,o,1} = O_1 / Q_{p,n} = 24,43 / 156 = 0,157 \text{ hod} = 9,4 \text{ minut}$

Celková doba potřebná k naložení objemu nakypřené ornice nakladačem:

$$t_{n,o,1 \text{ celk}} = V_{o,1} / Q_{p,n} = 733,12 / 156 = 4,7 \text{ hod} = 4 \text{ hod } 42 \text{ minut}$$

Rypadlo CATERPILLAR 316E L<sup>[23]</sup> (funkce pomocného stroje při odstranění ornice včetně nakládky na nákladní automobily) – pracovní výkonnost rypadla je  $Q_{p,r} = 61 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Výpočet doby k naložení nakypřené ornice na **jeden dopravní prostředek** rypadlem je stanovena dle  $t_{n,o,2} = O_1 / Q_{p,r} = 24,43 / 61 = 0,4 \text{ hod} = 24 \text{ minut}$

Rypadlo CATERPILLAR 316E L bude nakládat objem nakypřené ornice, který byl rypadlem také sejmut. Objem nakypřené ornice k naložení rypadlem ( $76,5 \times 1,15$ ) je  $87,98 \text{ m}^3$ .

Celková doba potřebná k naložení objemu nakypřené ornice rypadlem:

$$t_{n,o,2 \text{ celk}} = V_{o,2} / Q_{p,r} = 87,98 / 61 = 1,44 \text{ hod} = 1 \text{ hod } 27 \text{ minut}$$

### **Výpočet dopravních prostředků pro sejmutou ornici**

T 158-8P6R 8x8 / nakladač CATERPILLAR 924K / Rypadlo CATERPILLAR 316E L

*Objem nakypřené ornice v jednom voze:*  $O_1 = 24,43 \text{ m}^3$

*Doba přistavení nákladního vozidla:*  $t_m = 0,5 \text{ min}$

*Doba nalož. 1 nákl. vozidla nakladačem:*  $t_{n,o,1} = 9,4 \text{ min}$

*Doba nalož. 1 nákl. vozidla rypadlem:*  $t_{n,o,2} = 24 \text{ min}$

*Doba vykládky nákladního vozidla:*  $t_v = 1 \text{ min}$

### **Doprava ornice na mezideponii 5 km**

*Plně naložené nákl. vozidlo (tam 5 km):*  $t_{dp,5} = 11 \text{ min}$

*Prázdné nákl. vozidlo (zpět 5 km):*  $t_{dpr,5} = 9 \text{ min}$

*Celková teoretická doba trvání pracovního cyklu skryvky ornice:*

$$t_{cykl,5,o,1} = t_m + t_{n,o,1} + t_{dp,5} + t_v + t_{dpr,5} = 0,5 + 9,4 + 11 + 1 + 9 = \mathbf{30,9 \text{ min}}$$

$$t_{cykl,5,o,2} = t_m + t_{n,o,2} + t_{dp,5} + t_v + t_{dpr,5} = 0,5 + 24 + 11 + 1 + 9 = \mathbf{45,5 \text{ min}}$$

### **Doprava ornice na trvalou skládku 30 km**

*Plně naložené nákl. vozidlo (tam 30 km):*  $t_{dp,30} = 61 \text{ min}$

*Prázdné nákl. vozidlo (zpět 30 km):*  $t_{dpr,30} = 52 \text{ min}$

*Celková teoretická doba trvání pracovního cyklu skryvky ornice:*

$$t_{cykl,30,o,1} = t_m + t_{n,o,1} + t_{dp,30} + t_v + t_{dpr,30} = 0,5 + 9,4 + 61 + 1 + 52 = \mathbf{123,9 \text{ min}}$$

$$t_{cykl,30,o,2} = t_m + t_{n,o,2} + t_{dp,30} + t_v + t_{dpr,30} = 0,5 + 24 + 61 + 1 + 52 = \mathbf{138,5 \text{ min}}$$

### **Výkonnost jednoho vozidla T 158-8P6R 8x8 a jejich počet (ornice)**

a) *Výkonnost vozidla pro nakladač 924K*

$$Q_{p,5,o,1} = (60 / t_{cykl,5,o,1}) \cdot O_1 \cdot k_n \cdot k = (60 / 30,9) \cdot 24,43 \cdot 1 \cdot 0,664 = \mathbf{16,22 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}}$$

$$Q_{p,30,o,1} = (60 / t_{cykl,30,o,1}) \cdot O_1 \cdot k_n \cdot k = (60 / 123,9) \cdot 24,43 \cdot 1 \cdot 0,664 = \mathbf{7,86 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}}$$

b) *Počet vozidel pro nakladač 924K*

$$n_{5,o,1} = Q_{p,n} / Q_{p,5,o,1} = 156,0 / 16,22 = 9,6 = \mathbf{10 \text{ aut}}$$

$$n_{30,o,1} = Q_{p,n} / Q_{p,30,o,1} = 156,0 / 7,86 = 19,84 = \mathbf{20 \text{ aut}}$$

c) *Výkonnost vozidla pro rypadlo 316E L*

$$Q_{p,5,o,2} = (60 / t_{cykl,5,o,2}) \cdot O_1 \cdot k_n \cdot k = (60 / 45,5) \cdot 24,43 \cdot 1 \cdot 0,664 = \mathbf{21,39 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}}$$

$$Q_{p,30,o,2} = (60 / t_{cykl,30,o,2}) \cdot O_1 \cdot k_n \cdot k = (60 / 138,5) \cdot 24,43 \cdot 1 \cdot 0,664 = \mathbf{7,03 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}}$$

d) Počet vozidel pro rypadlo 316E L

$$n_{5,0,2} = Q_{p,r} / Q_{p,5,0,1} = 61,0 / 21,39 = 2,85 = \mathbf{3 \text{ auta}}$$

$$n_{30,0,2} = Q_{p,r} / Q_{p,30,0,1} = 61,0 / 7,03 = 8,68 = \mathbf{9 \text{ aut}}$$

Srovnáním vypočtených hodnot výkonností nákladních vozidel pro jednotlivé stroje vyplývá, že nejvýhodnější počet aut potřebných pro odvoz ornice je 10 kusů. Vysoká výkonnost nakladače je využita zejména při odvozu ornice na mezideponii 5 km od stavby. Srovnáním výkonnosti T 158 a počtu vozidel ( $n_{30,0,1}$ ) pro 624K je tato varianta z ekonomického hlediska nevhodná. Celkový navržený počet vozidel je 15 kusů.

Celkový objem nakypřené ornice k odvozu na vzdálenost 5 km je 512,3 m<sup>3</sup> a na vzdálenost 30 km je 308,8 m<sup>3</sup>. Kapacita T 158 je  $O_1 = 24,43 \text{ m}^3$ . Pro odvoz potřebného objemu ornice na vzdálenost 5 km je nutno přistavit nákladní vozidlo celkem 21 krát. Pro odvoz objemu ornice 30 km od staveniště je nutno nákladní vozidlo přistavit celkem 13 krát.

Během přípravných zemních prací je do strojní sestavy uvažováno také s nakladačem 924K, který v rámci pracovního cyklu, časově srovnává vysokou výkonnost dozeru. Pro další části hlavních zemních prací nebude nakladač již využíván. Objem zeminy vytěžené rypadlem 316E L, bude přímo nakládán na vozidlo T 158-8P6R.

Jelikož je celá stavba na rovině parcele bez výškových rozdílů a prostor není členitý, nebudou prováděny hrubé terénní úpravy významného rozsahu v podobě zářezů a násypů původního terénu.

### 7.8.3. Geodetické vytyčení na staveništi

Hlavní zemní práce mohou být započaty až po nezbytném vytyčení. Hloubení stavební jámy se vymezí vytyčením rohovými lavičkami, které budou umístěny v dostatečné vzdálenosti od hrany výkopu, aby se nepoškodily. Pro hloubení rýh se použije vytyčení osy rýh a vyznačením jejich osy kolíky. Aby se během zemních prací kolíky nezničily, odsadí se o konstantní vzdálenost. V místě této odsazené osy se připraví laťový kříž, který bude udávat předepsanou hloubku k úrovni dna kopané rýhy.<sup>[2]</sup>

#### 7.8.4. Hlavní zemní práce

Na připravené a vytýčené pracovní ploše lze provádět hlavní zemní práce. Zemina u všech figur stejná, tudíž je bez nutnosti rozlišení dle způsobu rozpojitelosti horniny.

Objemová hmotnost rostlé zeminy je uvažována  $1,77 \text{ t/m}^3$ . Při zohlednění přechodného nakypření, bude objemová hmotnost zeminy  **$1,5 \text{ t/m}^3$** . Objem zhutněné staveništní skládky pro vytěženou zeminu je  **$74,7 \text{ m}^3$** . Zemina v rostlém stavu uložená na mezideponii je s objemem  $439,73 \text{ m}^3$ . Zemina v rostlém stavu uložená na trvalou skládku je s objemem  $942,2 \text{ m}^3$ . Celkový objem zeminy (jáma 1, rýha 2, rýha 3) je  $V_z = 1411,2 + 44,06 + 1,37 = 1\,456,63 \text{ m}^3$ .

##### a) Hloubení jámy 1

Hlavní figura – stavební jáma, představuje nejobjemnější podíl všech výkopových prací na stavbě, které budou provedeny rypadlem CATERPILLAR 316E L. Stroj disponuje hloubkovým dosahem maximálně 6,39 m a dosah na úrovni terénu maximálně 8,99 m. Po sejmutí ornice na PP ve výšce  $-0,600 \text{ m}$ , bude provedeno hloubení jámy včetně svahů se sklonem v poměru 1:0,5. Celková plocha svahované stavební jámy od PP je  $541,3 \text{ m}^2$ . Součástí výkopových prací hlavní figury bude vyhloubení nájezdu šířky 4,0 m, který je se sklonem v poměru 1:2. Postup provádění hloubení jámy je znázorněn ve výkrese č. D.1.1.2 – schéma hloubení jámy 1 (viz příloha výkresové části).

Celkový objem stavební jámy 1 v rostlém stavu je  **$1\,411,2 \text{ m}^3$** . Celkový objem zeminy stavební jámy 1 včetně nakypření je  $V_{z,1'} = 1\,411,2 \times 1,18 = \mathbf{1\,665,22 \text{ m}^3}$ .

##### Hloubení zeminy jámy 1

Rypadlo CATERPILLAR 316E L – Střední výkonnost stroje je  $Q_{p,r} = 61,0 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

$$t_{z,1} = V_i / Q_{p,r} = 1\,411,2 / 61,0 = 23,13 \text{ h} = \mathbf{23 \text{ hod } 8 \text{ minut}}$$

$$t_{z,1} = 23,13 / 8,0 = 2,89 = \mathbf{3 \text{ pracovní směny}}$$

Nakypřená zemina z jámy 1 je celkem  $V_{z,1'} = 1\,665,22 \text{ m}^3$ . Nakypřená zemina z jámy 1 k uložení na staveništní skládce ( $74,7 \times 1,18$ ) je  $88,15 \text{ m}^3$ . Nakypřená zemina z jámy 1 k odvozu ze staveniště je celkem  $V_{z,1''} = 1\,665,22 - 88,15 = 1\,577,07 \text{ m}^3$

### Naložení zeminy v průběhu hloubení jámy 1

Naložení zeminy na nákladní vozidlo bude probíhat souběžně s činností výkopových prací přímo na T 158. Stroj 316E L – výkonost rypadla je  $Q_{p,r} = 61,0 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Doba naložení na jeden dopravní prostředek vychází z předpokladu, že k přechodnému nakypření zeminy dojde prováděnou manipulací a ukládáním na dopravní prostředek. Upravená výkonost stroje o koeficient nakypření je  $Q_{p,r}' = Q_{p,r} \times 1,18 = 61,0 \times 1,18 = 71,98 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Doba naložení **na jeden dopravní prostředek** je rovna  $t_{n,z,i}' = O_2 / Q_{p,r}' = 22,8 / 71,98 = 0,317 \text{ hod} = 19 \text{ minut}$

Celková doba potřebná k naložení 316E L objemu nakypřené zeminy z jámy 1 k odvozu:

$$t_{n,z,1} \text{ celk} = V_{z,1}'' / Q_{p,r}' = 1\,577,07 / 71,98 = 21,91 \text{ hod} = 21 \text{ hod } 55 \text{ minut}$$

### Výpočet dopravních prostředků pro vykopanou zeminu jámy 1

T 158-8P6R 8x8 / Rypadlo CATERPILLAR 316E L

*Objem nakypřené zeminy v jednom voze:*  $O_2 = 22,8 \text{ m}^3$

*Doba přistavení nákladního vozidla:*  $t_m = 0,5 \text{ min}$

*Doba nalož. 1 nákl. vozidla rypadlem:*  $t_{n,z,i}' = 19 \text{ min}$

*Doba vykládky nákladního vozidla:*  $t_v = 1 \text{ min}$

### Doprava zeminy z jámy 1 na mezideponii

*Plně naložené nákl. vozidlo (tam 5 km):*  $t_{dp,5} = 11 \text{ min}$

*Prázdné nákl. vozidlo (zpět 5 km):*  $t_{dpr,5} = 9 \text{ min}$

Celková teoretická doba trvání pracovního cyklu hloubení jámy 1:

$$t_{cykl,5,z,1} = t_m + t_{n,z,i}' + t_{dp,5} + t_v + t_{dpr,5} = 0,5 + 19 + 11 + 1 + 9 = 40,5 \text{ min}$$

### Doprava zeminy z jámy 1 na trvalou skládku

*Plně naložené nákl. vozidlo (tam 30 km):*  $t_{dp,30} = 61 \text{ min}$

*Prázdné nákl. vozidlo (zpět 30 km):*  $t_{dpr,30} = 52 \text{ min}$

Celková teoretická doba trvání pracovního cyklu hloubení jámy 1:

$$t_{cykl,30,z,1} = t_m + t_{n,z,i}' + t_{dp,30} + t_v + t_{dpr,30} = 0,5 + 19 + 61 + 1 + 52 = 133,5 \text{ min}$$

## Výkonnost jednoho vozidla T 158-8P6R 8x8 a jejich počet (jáma 1)

### a) Výkonnost vozidla pro rypadlo 316E L

$$Q_{p,5,z,1} = (60/t_{\text{cykl},5,z,1}) \cdot O_2 \cdot k_n \cdot k = (60/40,5) \cdot 22,8 \cdot 1 \cdot 0,664 = \mathbf{22,43 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}}$$

$$Q_{p,30,z,1} = (60/t_{\text{cykl},30,z,1}) \cdot O_2 \cdot k_n \cdot k = (60/133,5) \cdot 22,8 \cdot 1 \cdot 0,664 = \mathbf{6,80 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}}$$

### b) Počet vozidel pro rypadlo 316E L

$$n_{5,z,1} = Q_{p,r} / Q_{p,5,z,1} = 71,98 / 21,39 = 3,37 = \mathbf{4 \text{ auta}}$$

$$n_{30,z,1} = Q_{p,r} / Q_{p,30,z,1} = 71,98 / 6,80 = 10,59 = \mathbf{11 \text{ aut}}$$

Celkový objem nakypřené hloubené zeminy (jámy + rýhy) je 1 718,8 m<sup>3</sup>. Nakypřená zemina (z hloubené jámy 1) určená k uložení na staveništní skládce má objem 88,15 m<sup>3</sup>. Nakypřená zemina rýh je s celkovým objemem 53,61 m<sup>3</sup> a bude odvezena na trvalou skládku 30 km od stavby. Nakypřená zemina (z hloubené jámy 1) určená k odvozu na vzdálenost 5 km je s objemem 518,9 m<sup>3</sup> a odvoz na vzdálenost 30 km (1718,8 – 88,15 – 53,61 – 518,9) je celkem 1 053,14 m<sup>3</sup>. Kapacita T 158 je O<sub>2</sub> = 22,8 m<sup>3</sup>. Celkový navržený počet vozidel je 15 kusů.

V rámci zemních prací hlavní figury, bude pro odvoz vytěženého objemu zeminy na vzdálenost 5 km od stavby, nutno přistavit nákladní vozidlo celkem 23 krát. K odvozu výkopku zemních prací hlavní figury na vzdálenost 30 km od staveniště, bude nutno přistavit nákladní vozidlo celkem 47 krát.

### b) Hloubení rýh

Během provádění zemních prací pro hloubení rýh je použito rýpadlo, které musí stát svojí osou rovnoběžně s osou hloubené rýhy, resp. v její ose. Přesný postup hloubení s vyznačením jednotlivých záběrů a přemístění rýpadla ve stavební jámě, je uveden ve výkrese č. D.1.1.3 – schéma hloubení rýh (viz příloha výkresové části). Během hloubení se rýpadlo bude pohybovat směrem vzad a vytěženou zeminu uloží přímo na nákladní vozidlo.<sup>[2]</sup>

Celkový objem rýh v rostlém stavu je **45,43 m<sup>3</sup>**. Při zohlednění nakypření zeminy je objem rýh **53,61 m<sup>3</sup>**.

### Hloubení zeminy rýh

Rýpadlo CATERPILLAR 316E L – Střední výkonnost stroje je Q<sub>p,r</sub> = 61,0 m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>.

$$t_{z,2} = V_i / Q_{p,r} = 45,43 / 61,0 = 0,745 = \mathbf{45 \text{ minut}}$$

$$t_{z,2} = \mathbf{\text{bude provedeno v rámci 1 pracovní směny}}$$

Nakypřená zemina rýh je celkem  $V_{z,2}' = 53,61 \text{ m}^3$ . Nakypřená ornice z rýh bude v celém svém vytěženém objemu odvážena na trvalou skládku vzdálenou 30 km od stavby.

### **Naložení zeminy v průběhu hloubení rýh**

Naložení zeminy na nákladní vozidlo bude probíhat souběžně s činností výkopových prací přímo na T 158. Stroj 316E L – výkonost rypadla je  $Q_{p,r} = 61,0 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Doba naložení na jeden dopravní prostředek vychází z předpokladu, že k přechodnému nakypření zeminy dojde prováděnou manipulací a ukládáním na dopravní prostředek. Upravená výkonost stroje o koeficient nakypření je  $Q_{p,r}' = Q_{p,r} \times 1,18 = 61,0 \times 1,18 = 71,98 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Doba naložení **na jeden dopravní prostředek** je rovna  $t_{n,z,i}' = O_2 / Q_{p,r}' = 22,8 / 71,98 = 0,317 \text{ hod} = 19 \text{ minut}$

Celková doba potřebná k naložení 316E L objemu nakypřené zeminy z rýh k odvozu:

$$t_{n,z,2} \text{ celk} = V_{z,2}' / Q_{p,r}' = 53,61 / 71,98 = 0,745 = t_{z,2} = 45 \text{ minut}$$

### **Výpočet dopravních prostředků pro vykopanou zeminu rýh**

T 158-8P6R 8x8 / Rypadlo CATERPILLAR 316E L

*Objem nakypřené zeminy v jednom voze:*  $O_2 = 22,8 \text{ m}^3$

*Doba přistavení nákladního vozidla:*  $t_m = 0,5 \text{ min}$

*Doba nalož. 1 nákl. vozidla rypadlem:*  $t_{n,z,i}' = 19 \text{ min}$

*Doba vykládky nákladního vozidla:*  $t_v = 1 \text{ min}$

### **Doprava zeminy z rýh na trvalou skládku**

*Plně naložené nákl. vozidlo (tam 30 km):*  $t_{dp,30} = 61 \text{ min}$

*Prázdné nákl. vozidlo (zpět 30 km):*  $t_{dpr,30} = 52 \text{ min}$

Celková teoretická doba trvání pracovního cyklu hloubení rýh:

$$t_{cykl,30,z,2} = t_m + t_{n,z,i}' + t_{dp,30} + t_v + t_{dpr,30} = 0,5 + 19 + 61 + 1 + 52 = 133,5 \text{ min}$$

### **Výkonost jednoho vozidla T 158-8P6R 8x8 a jejich počet (rýhy)**

a) Výkonost vozidla pro rypadlo 316E L

$$Q_{p,30,z,2} = (60/t_{cykl,30,z,2}) \cdot O_2 \cdot k_n \cdot k = (60/133,5) \cdot 22,8 \cdot 1 \cdot 0,664 = 6,80 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

b) Počet vozidel pro rypadlo 316E L

$$n_{30,z,2} = Q_{p,r}' / Q_{p,30,z,2} = 71,98 / 6,80 = 10,59 = 11 \text{ aut}$$



Nakypřená zemina rýh je s celkovým objemem 53,61 m<sup>3</sup>. Kapacita nákladního automobilu T 158 je  $O_2 = 22,8 \text{ m}^3$ . V rámci zemních prací rýh, nebude vytěžený objem zeminy odvážen na vzdálenost 5 km od stavby. Celkový objem výkopku rýh bude odvážen na vzdálenost 30 km od staveniště, proto bude nutno přistavit nákladní vozidlo celkem 3 krát.

Výpočtové množství (11 ks) vozidel T 158 pro rypadlo 316E L nebude zohledněno vzhledem k nízkému celkovému objemu vytěžené zeminy potřebné k odvozu na trvalou skládku. Případná nevyužitelnost stroje (neumožněné nakládání z důvodu čekání na přistavení nákladního automobilu), bude využita pro manipulaci s výkopkem a přemísťování stroje v prostoru stavební jámy. Pracovní výkonnost rypadla v rámci provádění výkopů rýh, nebude nákladními automobily pokryta.

### **c) Dokončení zemních prací**

Dokončovací zemní práce se začnou provádět po ukončení hlavních zemních prací stavební mechanizací. Dokončovacími pracemi jsou práce ruční, které budou omezeny na zajištění bezpečnosti stěn výkopů a začišťování dna stavební jámy a rýh. Je nutné dodržení kolmosti stěn a rovinnosti dna výkopů. Přibližná přesnost je měřena latí s délkou tři metry a odchylka je cca 0,03 m.

## **7.9. Kontrola jakosti a kvality zemních prací**

Provedené výkopové práce musí být v souladu s dokumentací pro provádění stavby. Každý stupeň projektové dokumentace podléhá schválení na stavebním úřadě, stejně tak i dokumentace pro provádění stavby.

Stavbyvedoucí zajišťuje veškerou vstupní kontrolu na stavbě. Mimo jiné kontroluje výměru a mocnost skřívky ornice, velikost a správné umístění staveništních mezideponií, provizorní napojení na stávající síť technické infrastruktury pro zařízení staveniště apod. Oplocené staveniště bude označeno informační tabulí se základními informacemi o stavbě, stavebníkovi a dodavateli stavby včetně telefonických kontaktů. Mobilní oplocení kolem staveniště bude se dvěma vstupními branami pro vjezd a výjezd strojů a přístup pracovníků. Tyto přístupy budou včetně bezpečnostního informačního označení.

Další kontrolní fází v kompetenci stavbyvedoucího je mezioperační kontrola. Rozměry a umístění stavební jámy, výběr adekvátní techniky pro výkopové práce, stabilizování svahů nebo výkopů, ochrana bezprostředního okolí. Dále je kontrolováno navrhované zabezpečení proti zaplavení prostoru staveniště. Podstatná část revize stavbyvedoucím spočívá v ověření odpovídajících výškových kót, hloubek a poloh výkopů. Stavbyvedoucí uvede hodnoty z měření do stavebního deníku. Vyměření výšek a polohy všech figur zemních prací, provede geodet. Musí být potvrzeno, že zemní práce byly provedeny předepsanými mechanismy v odpovídající kvalitě a v souladu s technologickým postupem práce.

Závěrečná kompletní kontrola se zahájí po ukončení všech naplánovaných pracovních výkonech. Rozsah zemních prací je dán výkresem č. D.1.1.4 – výkopy (viz příloha výkresové části). Podstatná část revize stavbyvedoucím spočívá v ověření odpovídajících výškových rozdílů, plošné rovnoměrnosti dna a rozměrů vykopaných rýh a stavební jámy. Kontrolu provádí stavbyvedoucí. Tato kontrolní činnost se dělá vždy za účasti TDI. Bez soupisu provedených kontrol do stavebního deníku není celý proces výstupní kontroly řádně ukončen.<sup>[13]</sup>

## **7.10. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP**

Bezpečnostní předpisy a jejich dodržování jsou stanovena pro všechny osoby pohybující se po staveništi.

Strojní zařízení mají velkou hmotnost, proto je jejich manipulace značně omezena s ohledem na vykopanou jámu či rýhu, která nesmí být zatěžována z důvodu jejího možného zborcení. Pro možné zatížení zeminy stroji je dán mezní odstup od hrany výkopu, který je naznačen tečkovanou čarou (cca 8 m od vnější strany obvodové konstrukce navrhovaného objektu) ve výkrese č. 4.2. – situace zařízení staveniště (viz příloha výkresová část). Na stavbě nesmí být podél výkopů pojížděno do vzdálenosti od hrany výkopu a vymezení tohoto prostoru, což je dáno vztahem ( $dl. = \text{hloubka stavební jámy} \times 1,7$ ).

Během odvozu výkopku musí řidiči nákladních vozidel dbát na stabilitu vozidla tak, aby zatěžování korby nakládaným výkopkem bylo rovnoměrné. Během nakládání má řidič povinnost kabinu vozu opustit a stát v bezpečné vzdálenosti od pracujícího stroje či strojů. Bezpečnostní pravidla jsou obecná a platí jak pro dozer, tak pro rypadla. Celé pracoviště bude ve všech případech pod dohledem obsluhy.<sup>[2]</sup>

## **7.11. Ekologie a vliv prací na životní prostředí**

Veškeré odpady, které na stavbě vzniknou, musí dodržovat státní vyhlášku č. 185/2001 Sb.<sup>[12]</sup> a Zákon č. 309/2006 Sb.<sup>[13]</sup> Po dobu výstavby bude staveniště omezeným zdrojem hluku a prachu. Stavební mechanizace a všechny stroje na staveništi jsou vázány bezpečnostními pravidly a mají povinnost jejich dodržování. Stroje musí být v takovém technickém stavu, který zajišťuje bezpečnost osob a ochranu staveniště před znečištěním. Jako opatření je nezbytné řídit se dle Zákona č. 254/2001 Sb.<sup>[11]</sup>. Mimo pracovní směnu musí být stavební stroje umístěny na zpevněných plochách staveniště, případně i mimo něj na okolních zpevněných plochách. Pakliže se jedná o pozemek ve vlastnictví statutárního města Ostravy, musí být zajištěn souhlas se zřízením ploch pro stavební stroje včetně vyměřeného poplatku za zábor veřejného prostranství.

## **7.12. Závěr včetně stanovení finanční a časové náročnosti**

Zpracovaný technologický postup provádění zemních prací objektu BD navrhuje strojní sestavy výrobce CATERPILLAR. Dozer D6N, rypadlo 316E L a nakladač 924K. Nákladní automobily jsou značky TATRA, model T 158-8P6R. Přípravným výkonem je skrývka ornice na úroveň pracovní plochy. Samotné hloubení zeminy je děleno na hlavní a vedlejší figury. Veškeré zemní práce jsou nad HPV. Do výpočtů byly zohledněny rozdílné koeficienty nakypření ornice a zeminy. Jsou rozlišeny tři typy uložení výkopku (ornice). Dvě samostatné staveništní skládky ornice a zeminy. Mezideponie je ve vzdálenosti 5 km od stavby a skládka trvalá 30 km. Porovnáním výsledné výkonnosti T 158 pro dva typy strojů vyplývá, že nejvýhodnější počet aut potřebných pro odvoz ornice je 15 kusů. Vysoká výkonnost nakladače je využita zejména při odvozu ornice na mezideponii 5 km od stavby. Varianta počtu ( $n_{30,0,1}$ ) kusů T 158 pro stroj 624K je z ekonomického hlediska nevhodná. Hloubení hlavní i vedlejší figury zemních prací zajistí 316E L. Celkový navržený počet vozidel pro odvoz výkopku jámy je 15 kusů. Pro odvoz výkopku rýh jsou navrženy celkem 3 auta T 158.

**Finanční náročnost** realizace zemních prací je **1,4 mil. Kč** bez DPH, což představuje 7,4 % celkových nákladů na realizaci celého objektu BD. Upřesnění je řešeno v samostatné příloze, části 6 – rozpočet vybrané technologické etapy.

**Celková doba** potřebná pro realizaci řešené technologické etapy je **7 dní**. Upřesnění je řešeno v samostatné příloze, části 5 – časový plán technologické etapy.

## 8. Závěr

Návrh objektu bytového domu čerpá ze studie, z níž byla využita pouze dílčí část obsahující dispoziční řešení nadzemních podlaží. Objekt je celý podsklepený a základy jsou navrženy z železobetonu, které zabezpečí dostatečnou a dlouhodobou stabilitu objektu. Toto řešení bylo navrženo pro budoucí možnost realizace nadstavby objektu o další nadzemní podlaží. Konstrukce objektu je ze zděného nosného systému bez zateplení. Tepelně technickým posouzením jsou vyhodnoceny konstrukce navrhovaného objektu, které splňují standard nízkoenergetického domu.

**Technologický postup provádění zemních prací** projektovaného objektu obsahuje strojní sestavu, která se skládá z dozeru, rypadla a nakladače. Technologický postup prací je postaven na principu minimálního časového rozmezí potřebného pro realizaci. Z toho důvodu je navržena mechanizace s poměrně vysokou pracovní výkonností. Rovinnost původního terénu celou realizaci prací zjednodušuje. Oproti tomu je náročnější zajištění logistiky pro efektivní odvoz výkopku včetně ornice na skládky různých druhů a vzdáleností.

Do budoucna se nabízí porovnání s jinou, možná efektivnější kombinací mechanizace, za účelem zajištění nejvhodnější ekonomické varianty při zachování míry kvality odvedené práce.

## **Poděkování**

Na samotný závěr bych velmi rád poděkoval Ing. Miloslavu Šindelovi za systematické vedení, odborné konzultace, věcné připomínky, technické informace, zkušené rady ze stavební praxe a hlavně čas, který mi během zpracování této bakalářské práce věnoval.

Nemalý dík patří také mojí rodině, která mne v tomto nelehkém a časově náročném období výrazně podpořila.

## 9. Seznam použitých pramenů

### 9.1. Knižní publikace

- [1] JARSKÝ, Čeněk. *Technologie staveb II – příprava a realizace staveb*. František Musil a kol. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. 2003, s. 318, ISBN 80-7204-282-3
- [2] KOČÍ, Bohumil. *Technologie pozemních staveb I – technologie stavebních procesů*. 1.vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 1977. ISBN 80-214-0354-3.

### 9.2. Zákony, vyhlášky, normy

- [3] Vyhláška č. 62/2013, kterou se mění vyhláška č. 499/2006Sb., o dokumentaci staveb
- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006
- [5] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [6] ČSN 73 41 30 Schodiště a šikmé rampy
- [7] Vyhláška č. 381/2001 Sb., katalog odpadu
- [8] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o technických požadavcích bezbariérového užívání
- [9] Vyhláška č. 383/2001Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- [11] Zákon č. 254/2001 Sb. vodní zákon a o změně dalších zákonů
- [12] Zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně dalších zákonů
- [13] Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podm. bezp. a ochrany zdraví při práci
- [14] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., požadavky na bezp. a ochranu zdraví při nebezp. pádu
- [15] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., požadavky na BOZP na staveništích
- [16] ČSN 73 3050 – norma již není platná, její zrušení nabylo platnosti dne 1.3.2010 a byla nahrazena ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.
- [17] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [18] Výstupy a vyhodnocení programu pro tepelnou techniku: Teplo, Svoboda Software

### 9.3. Odkazy na internetové stránky

- [19] DEK: *Stavebniny* [online]: <http://www.dektrade.cz/>
- [20] KOMA Rent s.r.o.: *Kontejnery* [online]. [www.koma-rent.cz](http://www.koma-rent.cz)
- [21] Jeřáb Liebherr [online]: <http://www.klimex.cz/mobilni-jeraby/lm-1030-2-1/>
- [22] České stavební standardy: *RTS, a.s.* [online]: <http://www.stavebnistandardy.cz/>
- [23] Stroje Caterpillar: *Stavební a silniční stroje* [online]:  
Dostupné z: <http://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar>

## 9.4. Obrázky

Obrázek č. 1: Jeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 <sup>[21]</sup> .....	63
Obrázek č. 2: Jeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 (rozměry boční) <sup>[21]</sup> .....	63
Obrázek č. 3: Jeřáb Liebherr LTM 1030-2.1 (rozměry shora) <sup>[21]</sup> .....	64
Obrázek č. 4: Nosnost jeřábu v závislosti na délce vyložení telesk. ramene <sup>[21]</sup> .....	64

## 9.5. Tabulky

Tab. 1: Předpoklad odpadů na stavbě .....	33
Tab. 2: Plocha k uskladnění tvárnic jednoho podlaží .....	53
Tab. 3: Plocha k uskladnění stropních vložek jednoho podlaží .....	53
Tab. 4: Plocha k uskladnění stropních nosníků jednoho podlaží .....	54
Tab. 5: Plocha k uskladnění stropních profilů jednoho podlaží .....	54
Tab. 6: Spotřeba vody pro provozní účely .....	55
Tab. 7: Spotřeba vody pro hygienické účely .....	56
Tab. 8: Spotřeba vody pro technologické účely .....	56
Tab. 9: Příkony zařízení a stavebních strojů .....	57
Tab. 10: Příkony vnějšího osvětlení .....	57
Tab. 11: Příkony vnitřního osvětlení .....	57
Tab. 12: Výpis typů kiosků pro ZS .....	61
Tab. 13: Požadované plochy sociálních zařízení pro pracovníky .....	61
Tab. 14: Třídy těžitelnosti, způsoby rozpojení a příkl. zemin a hornin dle norem .....	70

## 9.6. Použitý software

<i>Výkresy:</i>	ArchiCad-64 18, EDUCATION VERSION
<i>Textová část:</i>	MS Office 2013
<i>Položkový rozpočet:</i>	KROS 4
<i>Ganttův diagram:</i>	MS Project 2010
<i>Tepelně techn. posouzení:</i>	Teplo 2011, Svoboda Software
<i>Přílohy:</i>	Adobe Reader XI

## 10. Přílohy

### 10.1. Výkresová část

<i>Výkres č.:</i>	<i>Název výkresu:</i>	<i>Měřítko:</i>
C.2	Situace	1:500
4.2	Situace zařízení staveniště	1:200
D.1.1.1.	Schéma sejmutí ornice	1:500
D.1.1.2.	Schéma hloubení jámy 1	1:200
D.1.1.3.	Schéma hloubení rýh	1:200
D.1.1.4.	Výkopy	1:100
D.1.1.5.	Základy	1:100
D.1.1.6.	Půdorys 1.PP	1:100
D.1.1.7.	Půdorys 1.NP	1:100
D.1.1.8.	Půdorys 2.NP	1:100
D.1.1.9.	Půdorys 3.NP	1:100
D.1.1.10.	Půdorys stropu nad 1.NP	1:100
D.1.1.11.	Půdorys stropu nad 3.NP	1:100
D.1.1.12.	Řez A-A'	1:100
D.1.1.13.	Půdorys ploché střechy	1:100
D.1.1.14.	Pohledy západní	1:100
D.1.1.15.	Pohledy východní	1:100

### 10.2. Harmonogram prací vybrané technologické etapy

Součástí přílohy je zpracovaný harmonogram provádění zemních prací, který je v souladu se zadáním části 5. Časový plán technologické etapy.

### 10.3. Položkový rozpočet vybrané technologické etapy

Součástí přílohy je zpracovaný položkový rozpočet provádění zemních prací, který je v souladu se zadáním části 6. Rozpočet vybrané technologické etapy.